

54683

54683

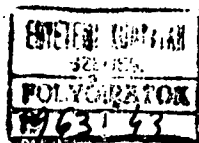
ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

A
SZEGEDI PEDAGÓGIAI FŐISKOLA
ÉVKÖNYVE

1962



SZEGED, 1962



54683

ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

A
SZEGEDI PEDAGÓGIAI FŐISKOLA
ÉVKÖNYVE

1962

MÁSODIK RÉSZ



SZEGED, 1962

CSUKÁS ISTVÁN és BENKŐ LÁSZLÓ

közreműködésével

szerkesztette:

MEGYERI JÁNOS

A POLIMORFIZMUS FELLÉPÉSE ÉS A SEJTEK ABNORMIS KIALAKULÁSA EGY CHLOROCOCCALES-TÖMEGPRODUKCIÓBAN

Írta: KISS ISTVÁN

I. Bevezetés

A *Chlorococcales*-félék természetes tömegprodukcióiban olykor igen nagymérvű alakbeli változatosság észlelhető. A következőkben egy olyan természetes tömegprodukciót ismertetek, amelynél a sejtek alakbeli eltéréseit a polimorfizmus és az abnormis fejlődés körébe lehetett sorolni.

A polimorfizmus kifejezés a botanikai szakirodalomban többféle értelmezésben szerepel. Az algák vizsgálatánál először AGARDH [1] használta 1820-ban, mégpedig annak a megjelölésére, hogy valamely szervezet sejtalakja más rokon vagy nem rokon species sejtalakját utánozza. A magasabbrendű növények körében polimorfizmusnak azt a jelenséget nevezzük, hogy valamely faj körébe tartozó egyedek az előfordulási terület hasonló termőhelyi viszonyai között többféle alakban együtt találhatók. E két botanikai értelmezés között lényeges különbség mutatkozik. AGARDH felfogása a formakör szempontjából szűk, mert más fajok sejtalakjának utánzását hangoztatja, földrajzi szempontból pedig tág, mivel az előfordulás helyét és körülményeit illetően semmiféle megkötést nem tartalmaz. Fordított a helyzet a magasabbrendű növények polimorfizmus értelmezésénél. Ez utóbbi ugyanis polimorfizmusnak általában az eltérő formák létrehozását tekinti, azaz a formakör szempontjából tág értelmezésű. Lényegesnek tartja azonban azt, hogy az eltérő formák azonos termőhelyen és hasonló körülmények között jelentkezzenek, azaz földrajzilag a szűkebb értelmezés álláspontját képviseli.

A *Chlorophyceae* kategóriájában AGARDH felfogását közelítette meg CHODAT is 1896-ban, amikor e növények rendszerezésébe bevitte a „preponderans stádium” fogalmát. Evvel azt kívánta kifejezni, hogy valamely szervezetnél a lehetséges fejlődési állapotok között melyik fejlődési fok a leggyakoribb, illetve melyik van leginkább túlsúlyban. Pl. a *Volvocales* renden belül lehetséges a mozgó flagellumos, és a mozdulatlan vagy „*protococcoid*”-állapot, mely utóbbiban az illető *Volvocales*-féle külsőleg leginkább a *Chlorococcales* (*Protococcales*) alkatára emlékeztet. A *Volvocales* renden belül e két állapot közül a mozgó flagellumos állapot van túlsúlyban. Viszont a *Tetrasporales* fajainál a mozdulatlan fejlődési fok időtartama felülmúlja a mozgó állapotét, vagyis itt a mozdulatlan állapot képviseli a preponderans stádiumot.

CHODAT az előbbi elhatárolási módot alkalmazni próbálta a *Scenedesmus* genusz egyes fajaira is [3]. Szerinte a *Scenedesmus* nemzetség rendkívül nagymérvű polimorfizmusában ez az értékelési mód használható, mert segít elválasztani egymástól az egyes fajokat. CHODAT a *Scenedesmus* polimorfizmusá-

ban monodesmoid-, chlorelloid-, coelastroid-, tetradesmoid- és dactylococcus-állapotokat különböztetett meg. Szempontunkból ezek közül az egysejtű vagy monodesmoid-állapotnak különös jelentősége van, ezért erről röviden szólnunk.

CHODAT szerint a monodesmoid stádium a *Scenedesmus* fajoknál elég gyakori, s ez a cönóbium nagyfokú instabilitására mutat. Számos *Scenedesmus* species még hígított tápoldatban tartva is átmegy az egysejtű fejlődési állapot, illetve ez az állapot a tápoldat többféle koncentrációs fokán egyformán megtalálható. Más fajok viszont inkább a koncentráltabb tápoldatokban való tenyésztésnél mutatják a monodesmoid-állapotot. A *Scenedesmus ecornis*-nál CHODAT szerint hígított tápoldatban csak kevés monodesmoid sejt fordul elő. Kísérletei szerint a monodesmoid sejtek tömeges fellépése nemcsak a tápoldat koncentrációjától függ. Szerepet játszanak még az anyagcseretermékek, a táptalaj minősége, a fényviszonyok stb. is. A tenyészet idősödésével az anyagcseretermékek mindinkább felhalmozódnak, s ezzel párhuzamosan a cönóbiális állapot helyébe a monodesmoid-állapot lép. Szilárd táptalajon (ágár) a monodesmoid-állapot csaknem kizárólagossá válik.

Az egyes fajok monodesmoid-állapotának tanulmányozását CHODAT különösen jelentősnek tartja a rendszerezés szempontjából. Megjegyzi, hogy az e téren tett megfigyelései nélkül több faj nem a *Scenedesmushoz*, hanem a rokon *Oocystis* génuszhoz sorolt volna. Rámutat, hogy csak az ontogéniára támaszkodó összehasonlító morfológia segítségével állíthatunk fel természetes osztályozást, s csak így kerülhetjük el a konvergens alakok egyesítését.

CHODAT több ízben is hangsúlyozta, hogy az általa megfigyelt stádiumok vagy állapotok nem tekinthetők a fejlődés normális menetébe tartozó morfolóizisoknak. A *Scenedesmus costatus*-nál és a *Scenedesmus coelastroides*-nél pl. nem a *Coelastrum* génusz felé való haladásról van szó, hanem az autospórák fejlődésében jelentkező visszautésszerű konvergenciáról.

AGARDH felfogása szerint értelmezte a polimorfizmust BEIJERINCK [2] is, amikor 1890-ben az *Ankistrodesmus* fejlődésmenetének tanulmányozása során az ún. „Chlorella-ciklust” leírta. Ez abban mutatkozik, hogy az *Ankistrodesmus* sejtéből kikerülő gömb alakú autospórák nem mennek át megnyúláson, hanem gömbszerű alakjuk megtartásával ismételtlen osztódnak és gömb alakú utódsejteket bocsátanak a szabadba. Hasonló jelenségről számolt be az *Ankistrodesmus*-nál McMILLAN [7] is.

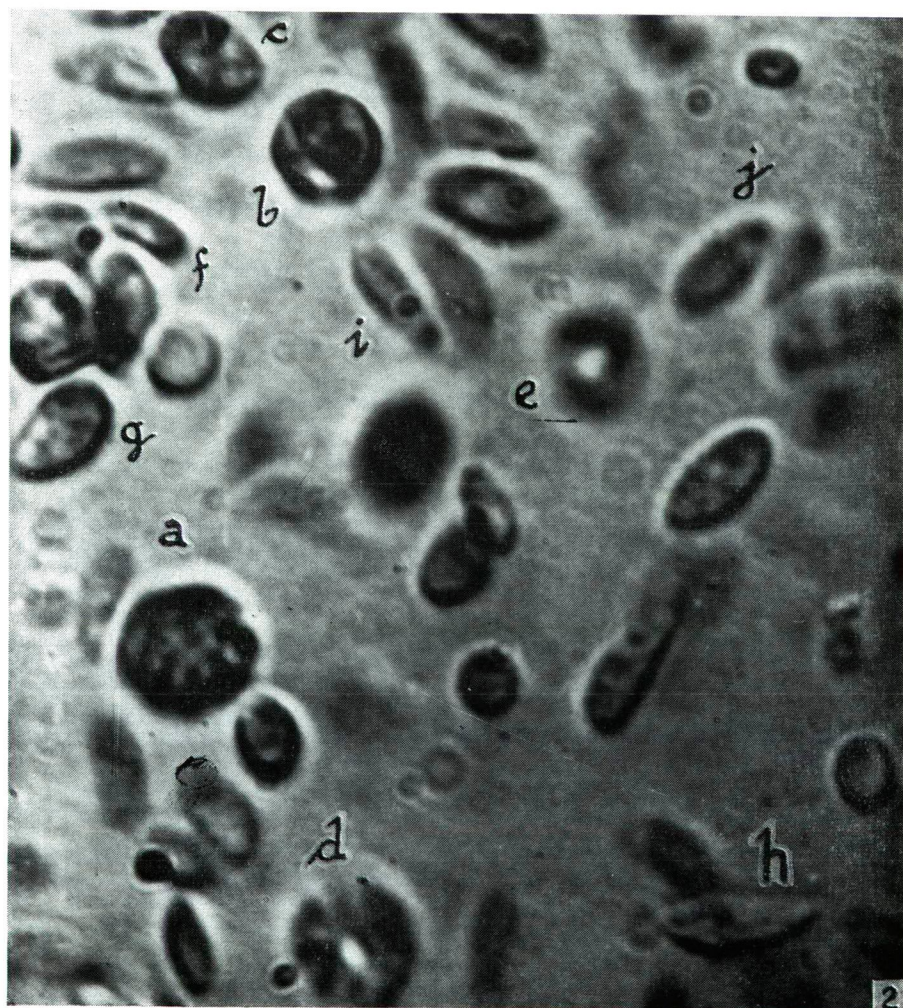
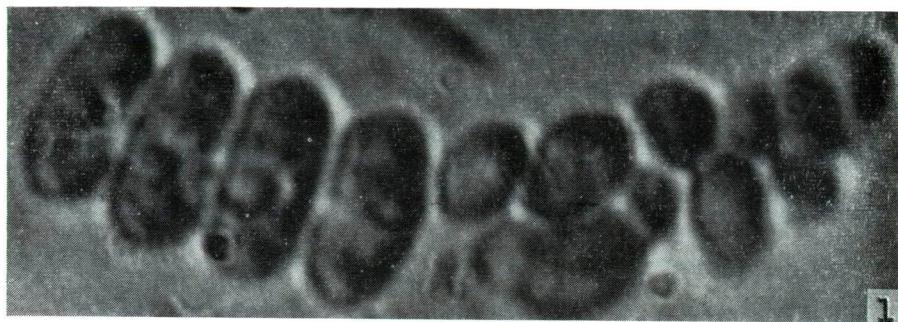
A „Chlorella-állapotot” vagy „Chlorella-ciklust” a *Kirchneriella* és az *Ankistrodesmus* génuszoknál magam is [4, 6] kimutattam. Tapasztaltam, hogy a gömb alakú autospórák nem mentek át elongáción, hanem tovább osztódva, újabb gömbszerű autospórákat hoztak létre. A felsorolt adatok alapján úgy látszik, hogy a *Kirchneriella* és az *Ankistrodesmus* génuszok is polimorf jelle-

I. tábla:

1. kép: A *Scenedesmus ecornis* „felemás” cönóbiuma. A bal oldali négy sejt típusosan fejlett, a cönóbium jobb oladala pedig különböző méretű autospórák rendezetlen halmazából áll. 2000 : 1.

2. kép. Polimorfizmus a Chlorococcales-félék természetes tömegtermelésében. a: A *Kirchneriella* Chlorella-fázisú sejtje kismérvű horpadással, b: peremi horpadás, c: kifli alakúvá rendeződő plazma az anyasejten belül, d: gyűrűszerű sejt, amelynél az excentrikus fejlődésment előrehaladott állapotban van, e: *Kirchneriella obesa* kissé elkcsenyedő sejtvégekkel, f: *Scenedesmus ecornis* igen kisméretű monodesmoid sejtje, g: előbbi faj zömök és egyenlőtlen végű monodesmoid sejtje, h: átmeneti jellegű monodesmoid sejt hegyes végekkel, i-j: elkcsenyedő végű monodesmoid sejtek. 2000 : 1.

I. tábla



gűek, bár alakbeli változatosságuk skálája korántsem olyan széles, mint az a *Scenedesmus* esetében tapasztalható.

Végül megjegyzendő még, hogy a változékonyság olyan formákat is létrehozhat, amelyek nem utánozzák más specíesek sejtalakját, ezért a taxonómiai értékelés szempontjából célszerűnek látszik az algák körében a polimorfizmusnak még egy tágabb értelmezését is megkülönböztetni.

II. A tömegprodukcíót alkotó *Chlorococcales*-félék polimorfizmusa és sejtjeik abnormis fejlődése

Az ismertetendő *Chlorococcales*-tömegprodukcíó Szegeden jelent meg 1959 májusában. Egy mély öntöző akna víze május 10-én halványzöld bioseston-színeződet mutatott, majd 8–10 nap múlva élénk fűzöld színűvé vált. A tömegprodukcíó kialakulása tehát lassúnak volt mondható, szemben a *Chlamydomonas*- és *Volvocales*-félék, valamint néhány *Euglena* faj 1–2 nap alatt kifejlődő tömegprodukcíójával. A „vízvirágzás” egész nyáron át ősz elejéig tartott, s október közepére tűnt el teljesen. Az a tapasztalatom, hogy a *Chlorococcales*-félék tömegprodukcíója lassan alakul ki, viszont hosszú ideig tart, ez esetben is reálisnak bizonyult.

A víz pH-ja a mikrovegetáció időtartama alatt 7–7,5 között ingadozott. A bioszeszton-színeződés a víz egész mélységében (kb. 1 m) észlelhető volt, bár közvetlen napfényt a biotop nem kapott. Különösen július elején volt nagymérvű a mikroorganizmek szaporodása. Ekkor nemcsak egész mélységében színeződött a víz, hanem a felszínen itt-ott habosodó sötét fűzöld mikro-szervezet-tömörülések is jelentkeztek. A nagy tömegprodukcíó elsősorban a víz tápanyagokban való gazdagságával függött össze. Különösen a szerves nitrogéntartalom volt nagy, mert az előző év során e biotopba jelentős mennyiségű komposzt is került.

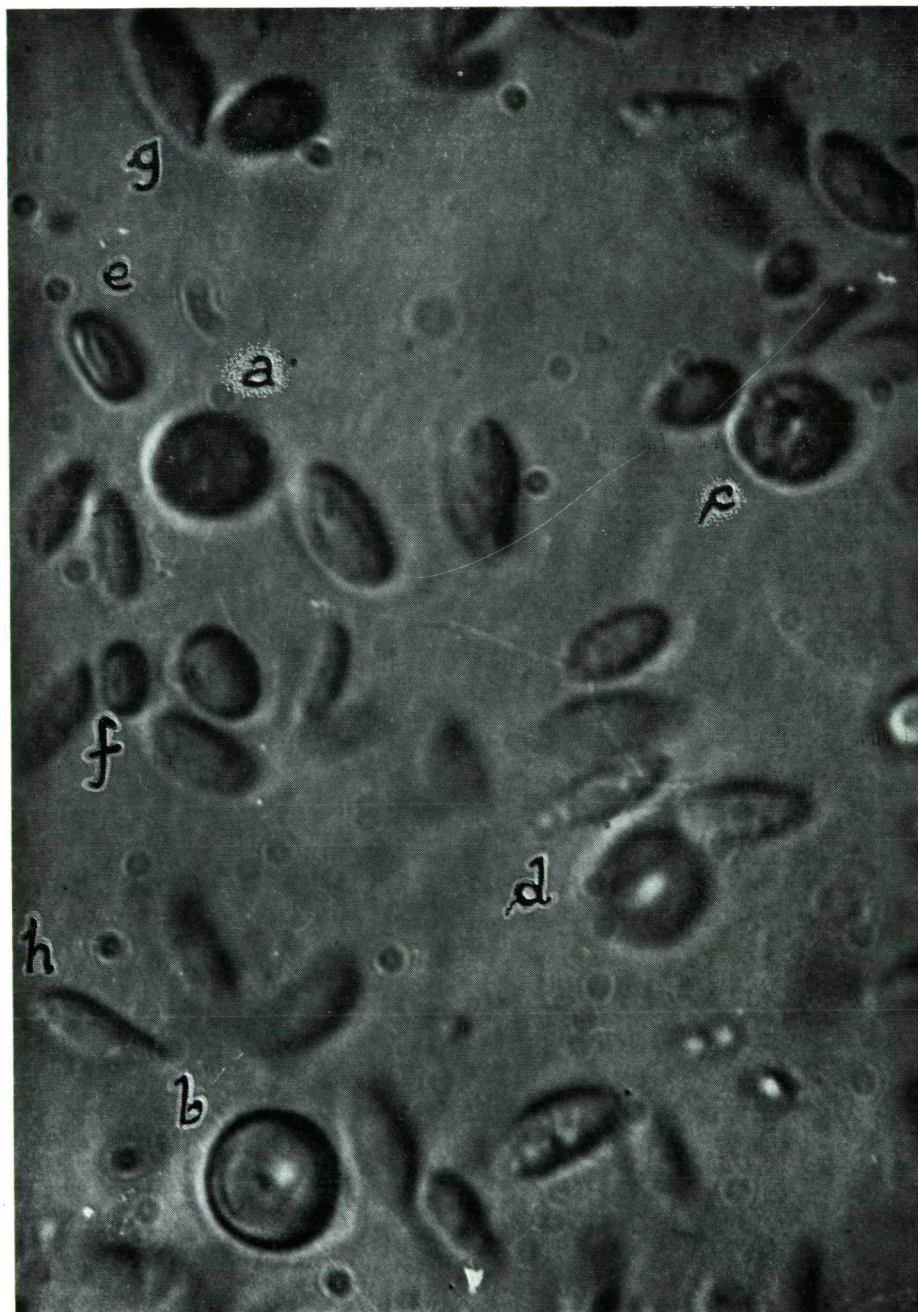
A mikroorganizmek alakbeli változásait részben a termőhelyen, részben laboratóriumi körülmények között vizsgáltam. A kétféle feltételkomplexus eltéréseinek megfelelően a tenyészetek képe is jelentős különbségeket mutatott.

1. A természetes tömegprodukcíó vizsgálata

A tömegprodukcíóban a *Scenedesmus* és a *Kirchneriella* génuszokat lehetett kétségtelenül determinálni. A két nemzetség képviselőit az egyes bioseston-mintákban eltérő arányban észleltem, de mindig a *Scenedesmus* volt túlnyomó többségben (75–95%). A vízminták vétele hetenként történt. A kétféle mikro-szervezet polimorfizmusát a következőkben ismertetem.

II. tábla:

Polimorfizmus természetes tömegprodukcíóban. a: *Chlorella*-fázisú sejt gyenge horpadással, b: hasonló sejt jól észlelhető horpadással, c: a *Chlorella*-fázisú sejtnél az excentrikus fejlődésmenet befejeződött, s preponderans állapotban levő *Kirchneriella* sejt jött létre. d: *Chlorella*-fázis koncentrikus horpadással, e–f: igen kisméretű monodesmoid sejtek, g: mindkét végén elkeskenyedő monodesmoid sejt, h: elhagyasodó végű átmeneti jellegű monodesmoid sejt. 2000 : 1.



a) *A Kirchneriella polimorfizmusa*

A tömegtermelésben jelentkező *Kirchneriella* sejteket formájuk alapján a *Kirchneriella obesa* (W. WEST) SCHMIDLE formakörébe lehetett leginkább besorolni. A kifejlett sejtek többnyire $3/4$ vagy $4/5$ körkerületnek megfelelő íveltséget mutatnak, amely azonban nem teljesen szabályos, hanem két oldalon kissé összenyomott. Ezért a sejt alakja patkóhoz hasonlítható. Ha az összenyomottság jelentős mértékű, akkor a mérésnél meg kell különböztetni a hosszúságot és szélességet, enyhe nyomottság esetén azonban csak ívátmérőről célszerű beszélni. Az ívátmérő, illetve a hosszúsági és a szélességi méret $6-12\ \mu$, az ívszerűen futó sejtest legnagyobbat vastagsága pedig $2-3,5\ \mu$ között ingadozott. A sejtvégek lekerekítettek vagy kissé elkeskenyedők (I. tábla 2. kép „e”, II. tábla „c-d”), egymással néha csaknem összeérnek, sőt olykor egymást fedhetik is, ami a sejt gyenge csavartságát mutatja (VI. tábla 3. kép). A sejtek spirális jellege olykor jól észlelhető (VI. tábla 1. kép „a”, 2. kép „a”). Egyes próbákban a sejtvégek sok egyednél erősen eltávolodtak egymástól (VI. tábla 2. kép „b-c”), sőt ritkán csaknem kiegyenesedett, illetve gyengén ívelt sejtek is előfordultak (VI. tábla 4. kép „c”). Esetünkben a sejtek gallertburka csak gyengén fejlett volt, sőt burkot sok esetben nem is lehetett észlelni.

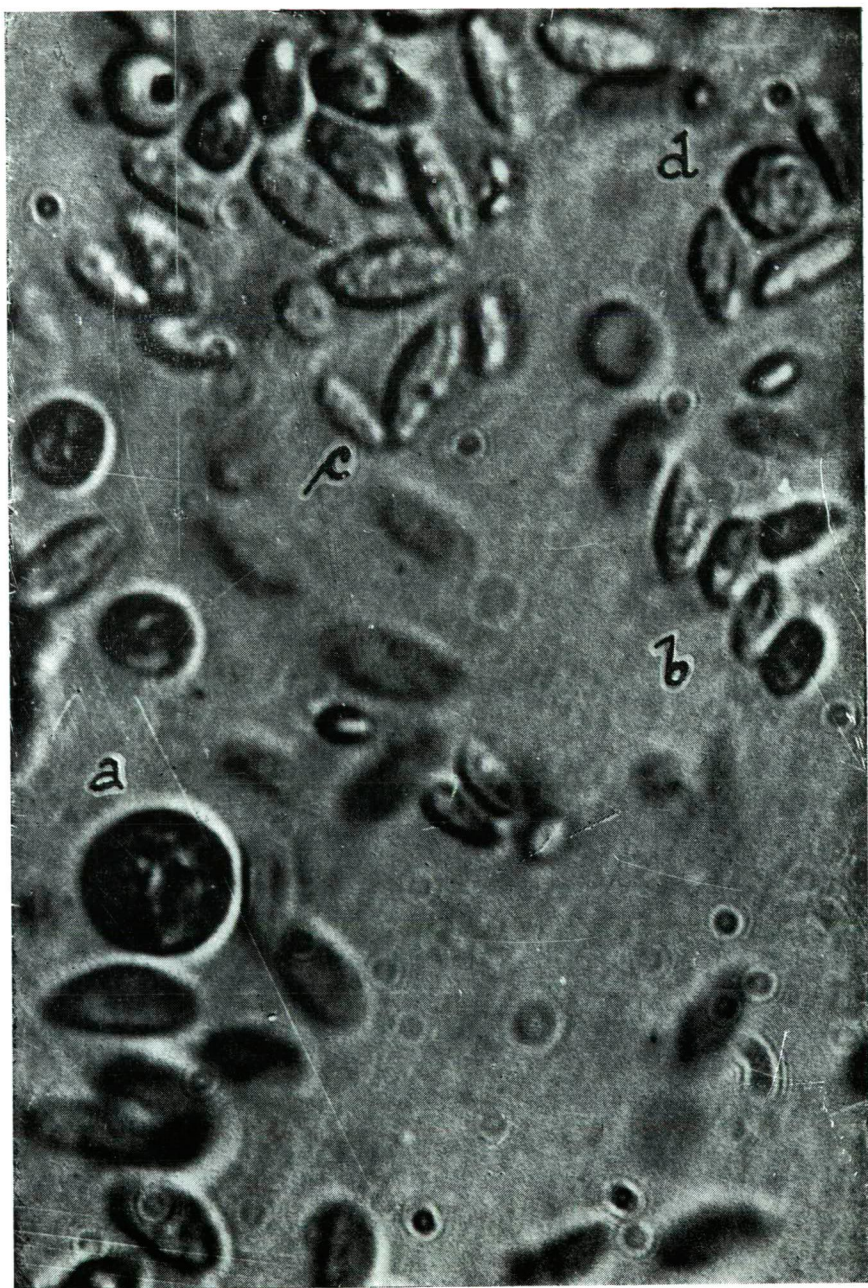
A *Kirchneriella* életciklusának tanulmányozása alapján úgy látom, hogy a Chodat-féle preponderans-stádium fogalmát itt is célszerű megvizsgálni. Preponderansnak az ívelt sejtforma nevezhető, mert a fajra nézve ez a „szokásos”, ez a leggyakoribb alak, illetve az egyedi életciklus időtartamából erre esik a legtöbb idő.

A *Kirchneriella* életciklusában gyakran az ún. Chlorella-fázist vagy Chlorella-ciklust is meg lehet különböztetni. Ebből jellegzetes fejlődésmenettel kerül a sejt a preponderansnak nevezhető ívelt formát mutató fázisba. Ezt a formaképződési folyamatot korábban már klon-tenyészetes vizsgálatokkal is kimutattam [4]. Ez az ún. horpadásos fejlődésmenet, amelynek kezdetén a Chlorella-fázisú sejt laposodik, korongszerűvé válik, majd közepe táján behorpad, miáltal vastag gyűrűszerű képződmény keletkezik. Innen a morfogenezis két-féle úton haladhat tovább. A gyakoribb az, hogy a horpadás excentrikussá válik; azaz a lyuknak látszó mélyedés mindinkább a sejt pereme felé közeledik. Ha a „horpadás” a sejt peremét elérte, akkor a sejt ívelt formájává válik. A horpadásos fejlődésmenet másik útja a kettéosztódás, amelynek során a centrális horpadás két, egymással szemben levő helyen tágulni, réselődni kezd, s ha a horpadás rései a sejt peremére jutottak, a sejt két utódfélre válik szét. Az utódsejtek azonban gyengén ívelték, kiflialakúak. Az osztódást eredményező morfogenezis azonban ritkábban észlelhető. Hasonló folyamatok a *Nautococcus*-nál fragmentációs, illetve endomitotikus magosztódással kapcsolódtak, aminek a megjelölésére a horpadásos fragmentáció kifejezést használtam [5].

A horpadásos fejlődésmenet két fő formáját a *Kirchneriella*-nál természetes körülmények között is észlelni lehetett. Néhány esetet ez alkalommal is be-

III. tábla:

Polimorfizmus természetes tömegtermelésben. a: Chlorella-fázisú sejt kismérvű horpadással, b: a *Scenedesmus ecornis* kisméretű sejtjeinek cönóbiumos állapota, c: igen kisméretű monodesmoid sejt, d: granulált Chlorella-fázisú sejt. 2000 : 1.



mutatok. A még inkább *Chlorella*-fázisú sejtek ellaposodása és kismérvű horpadása a mellékelt mikrofelvételeken látható (I. tábla 2. kép „a”, illetve II., III., IV. tábla „a–a” sejtjei). Már határozott horpadás mutatkozik a II. tábla „b”, az V. tábla 1. kép „a”, 2. kép „a”, valamint a VI. tábla 1. mikrofelvétele „b” jelzésű sejtjén. A *Chlorella*-fázisú sejtek mérete nagyon különböző. Pl. az V. tábla 3. mikrofelvételén mindkét horpadóban levő sejt még viszonylag kicsiny. A horpadás előrehaladott fokát szemlélteti az V. tábla 4. mikrofelvétele, amelyen a sejt már kilyukadtnak látszik. A horpadás már nem kör alakú, mint eleinte szokott, hanem ovális, mert a fejlődés itt excentrikus jellegű. Koncentrikus horpadás látható a VI. tábla 4. kép „b” sejtjénél, bár a horpadás már itt sem teljesen kör alakú. Hasonló a II. tábla „d” sejtje is. Az I. tábla 2. mikrofelvétele „d” sejtjénél az excentrikus fejlődés menet befejeződéséhez közeledik. E sejt plazmája, csakúgy, mint ugyanezen kép „a” sejtjénél, granulumokra darabolódott. A II. tábla „c” sejtjénél látható az az állapot, amikor a mindinkább excentrikusabbá váló horpadás a sejt peremét eléri, s egymáshoz nyomott végű *Kirchneriella* sejtalak jön létre.

Az excentrikus horpadásos fejlődés menet leegyszerűsödött, talán meggyorsult formája látható az V. tábla 5–6. mikrofelvételein az „a” jelzésű sejteknél. A horpadás csak akkor vált láthatóvá, amikor az a sejt peremét elérte. Így nagyon zömök kifli alakú sejt jött létre. A két mikrofelvétel azonos objektumról készült kimélyített tárgylemezen tartott mikropreparátumról. Az 5. kép „a” sejtjén még csak peremi „lyuk” látható, amely a három órával később készült 6. mikrofelvételen már öblösödéssé tágult. Ennek eredményeként a sejt határozottan kifli alakúvá vált. Ugyanezek a felvételek az a ritka pillanat is megörögződött, amikor a gyűrűszerű sejtobjektum excentrikus fejlődéssel a *Kirchneriella* preponderans-fázisát éri el. Az 5. kép „b” sejtje még gyűrűszerű, amely három óra elteltével a 6. kép „b” sejtjének patkószerű alakját vette fel.

Az excentrikus fejlődés menet hasonlóan leegyszerűsített esete látható az I. tábla 2. mikrofelvételének „b” és „c” sejtjeinél. A „b” sejt alsó szegélye mentén már világos folt alakjában látható az excentrikus horpadás. A „c” sejt pedig már kifli alakú, mert a plazma az anyasejt eredeti falán belül kifli alakúvá rendeződött.

A *Kirchneriella* horpadásos morfogenezisének osztódást eredményező esete jól szemlélhető a VII. tábla 1. mikrofelvételének „a” jelzésű objektumánál. A centrális horpadás két szemben levő irányban réselődött, s az anyasejt éppen két, kifli alakú utódsejtre válik szét. A réselődés alul kissé megkésétt, s így itt a két sejt még kis szakaszon összefügg. Hasonló jellegű morfogenezis látható a VII. tábla 2. mikrofelvételén az „a” sejtjénél is. A réselődés itt fent késétt meg egy kissé, ezért a két sejt vékony plazmarészlettel még egymáshoz kapcsolt. Ez az eset egyben az egyenlőtlen osztódást is mutatja, amelynek következtében az egyik utódsejt kifli alakú, a másik azonban inkább orsóhoz hasonló.

IV. tábla:

Polimorfizmus természetes tömegtermelésben. a: *Chlorella*-fázisban levő sejt kismérvű horpadással, b: a *Kirchneriella obesa* preponderans állapotú sejtje granulumokra darabolódik, c: karcos és hegyes végű sejtek, a *Scenedesmus acutus* jellegeivel, d–e: kisméretű monodesmoid sejtek, f: végein elkeskenyedő monodesmoid sejt, g: sárgás színű *Chlorella*-fázisú sejt.



A horpadásos morfogenezisnek számos, az előbbiektől eltérő módja is észlelhető volt. Pl. a VII. tábla 1. mikrofelvételén a „c” sejt excentrikus fejlődéssel viszonylag keskeny végű kifli alakú sejtet eredményez, mivel a hosszanti horpadás a sejt peremével párhuzamos. Ugyanezen a táblán a 3. mikrofénykép „a” sejtje pedig ív alakú, de fent láthatóan elkeskenyedik. Az ilyen elkeskenyedések mentén szokott a sejt kettéválni. A környezetben levő kevésbé ívelt, illetve fél kifli alakját utánzó sejtek is ilyen módon jöhetnek létre. Hasonló hozzájuk a VII. tábla 1. mikrofelvételén a „b” jelzésű sejt is, csak kissé zömökebb. Ez utóbbi hasonlít a *Kirchneriella subsolitaria* alakjához. Néhány esetben a sejtek erősen granulumosodtak, amely az öregedés jeleként fogható fel (III. tábla „d”, IV. tábla „b”).

A *Chlorella*-ciklusú sejtek között előfordultak sárgás színűek is, amelyeknél a leírt morfogenezist nem lehetett észlelni (IV. tábla „g”).

b) *A Scenedesmus polimorfizmusa*

A *Scenedesmus* genuszból csak egyetlen fajt, a *Scenedesmus ecornis* lehetett megnyugtatóan determinálni. Az I. tábla 1. mikrofelvételén a *Scenedesmus ecornis* (RALFS) CHOD. fejlett cönóbiuma látható. A cönóbium bal oldali négy sejtje viszonylag szélesen lekerekített végű, s mindegyik fejlett pirenoiddal rendelkezett. Méretük $13-14 \times 5,5-6 \mu$. E négysejtű egységtől elkülönültnek látszik a cönóbium jobb oldali része, amely kisebb és rendezetlen sejtek halmazaként tűnik. A cönóbium e két ellentétes részének kapcsolatáról azonban kétségtelenül meggyőződtem.

Ilyen „felemás” cönóbiummal a tömegprodukción vizsgálata során még nyolc ízben találkoztam. Mindegyik esetben a cönóbium egyik fele ép nagy sejtekből állt, a másik fele pedig az autospórák szétzilált, rendezetlen halmazára tagolódott.

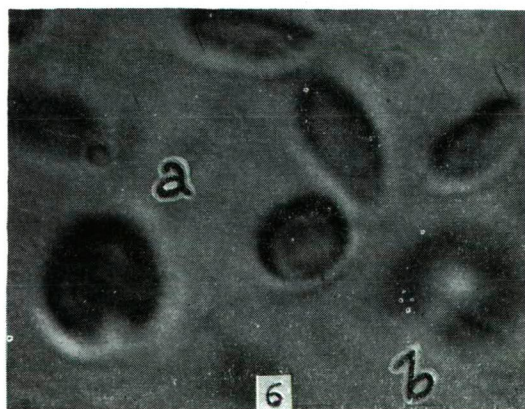
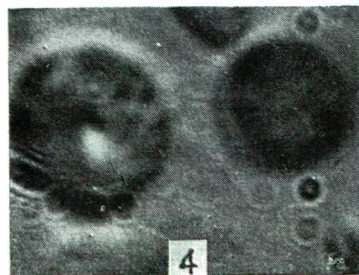
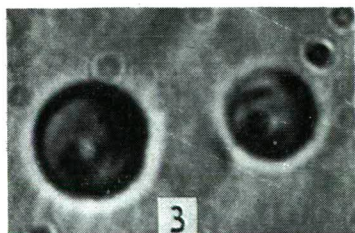
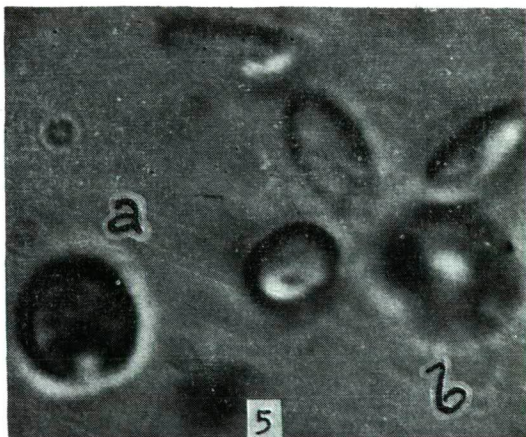
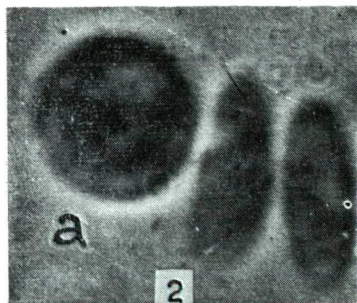
Az ilyen felemás cönóbiumokat fejlődésbeli rendellenességeknek kell tekinteni. A rendellenesség elfogadása mellett azonban arra is gondolni lehet, hogy itt egyben a cönóbium két részének egyenlőtlen értékűsége is szerepelhet. A cönóbium egyes sejtjei nemcsak abban az értelemben lehetnek egymás között különböző értékűek, hogy a cönóbium szélén elhelyezkedők íveltebbek és más fajknál — tüskézettséget is inkább képesek fejleszteni, hanem egyenlőtlen értékű lehet a cönóbium két fele is. Ilyen esetét kilenc alkalommal észleltem, s ezeket nem lehet egyszerűen csak arra visszavezetni, hogy a cönóbium sejtjei csupán helyzetükből kifolyólag térnek el egymástól.

V. tábla:

Polimorfizmus természetes tömegprodukción.

1. kép. a: *Chlorella*-fázisú sejt, határozott horpadással. 2000 : 1.
2. kép. a: Nagyméretű *Chlorella*-fázisban levő sejt határozott horpadással. Tőle jobbra viszonylag nagy monodesmoid sejtek helyezkednek el. 2000 : 1.
3. kép. Kisméretű *Chlorella*-fázisban levő sejtek centrális horpadással. 2000 : 1.
4. kép. *Chlorella*-fázisú sejt előrehaladott excentrikus fejlődésmenetben. Az excentrikus lyukadás a sejt alsó peremé felé közeledik. 2000 : 1.
- 5—6. kép. a—a: Az excentrikus fejlődésmenet leegyszerűsödött vagy gyorsított formája. Az 5. mikrofelvételén az „a” sejt alsó peremén még csak kisméretű horpadás látható, amely 3 óra elteltével öblösödött (6. kép „a”), s zömök *Kirchneriella* sejt formáját öltötte. — b—b: Az 5. képen látható gyűrűszerű sejt (b) 3 óra elteltével a *Kirchneriella* preponderans állapotába ment át (6. kép „b”). 2000 : 1. Mikropreparátumról fényképezve.

V. tábla



A felemás cönóbiumok mibenlétét csak a további sejtélettani vizsgálatok során lehet reálisan értelmezni. E rendellenesség további vizsgálatát indokolja a kisebb-nagyobb sejtekből való halmozódás. Ez pedig elsősorban annak a következménye, hogy e zilált cönóbium-részben továbbra is egyenlőtlen sejtosztódás folyik. A sejtek nagyon eltérő méretűek, mivel az elsődleges autospórák némelyike újból, másodlagos autospórákra osztódott. A másodlagos autospórák szükségszerűen legkisebbek, mivel anyasejtjük, az elsődleges autospóra előzetes növekedés nélkül osztódott. Ugyanazt látom itt megismétlődni, amit már az *Ankistrodesmus braunii* polimorfizmusánál, illetve „Chlorella-ciklusánál” észleltem, nevezetesen: az autospórák némelyike nem nyúlik meg, hanem gömbölyded vagy sokszögletes marad, s hamarosan újból osztódik még kisebb gömbölyded, azaz ugyancsak „Chlorella-ciklusú” autospórákra. *A másodlagos autospórák képződése pedig azt jelenti, hogy itt az osztódás mechanizmusa nincs összefüggésben a sejtmegnyúlás mechanizmusával, a főként növekedésből álló folyamattal. Úgy látszik, hogy az elsődleges autospórák részére átadódott az a képesség, hogy az interfázis jelentős megrövidülésével újból osztódjanak.*

A *Scenedesmus ecornis* cönóbiumos állapota már a vízvirágzás kifejlődési szakaszában sem volt jelentős számarányú, a továbbiak során pedig mindinkább ritkábbá vált. A nyárvégi bioszesztonban már csak elvétve volt található.

E természetes tömegprodukció is azt mutatja, hogy a *Scenedesmus* polimorfizmusában az egysejtű vagy monodesmoid állapot igen nagy szerepet játszik. Ez részben összefügghetett a nagy tápanyagbőséggel, elsősorban a víz jelentős mértékű szerves nitrogéntartalmával, illetve a tápanyagok nagyobb koncentrátsági fokával. Ez a tény nem mond ellene CHODAT azon megállapításának, hogy a *Scenedesmus ecornis* monodesmoid állapota hígított tápoldatban csak szórványosan jelentkezik.

A természetes bioseston monodesmoid sejtei többségükben a *Scenedesmus ecornis* alakkörébe sorolandók, bár méretük lényegesen kisebb, mint e faj cönóbiumba tömörült sejteinek mérete. A monodesmoid sejtek 8–10 μ hosszúak és 3–4 μ szélesek. Ilyen méretű sejtekből csak kivételesen fordultak elő cönóbiumos állapotok (III. tábla „b”). Vannak még kisebb méretű monodesmoid sejtek is, amelyek azonban már inkább fejlődésben levő autospóráknak tekinthetők (I. tábla 2. kép „f”; II. tábla „e–f”, III. tábla „c”, IV. tábla „d–e”).

A *Scenedesmus ecornis* monodesmoid állapotában a sejtek végei nem szélesednek lekerekítettek, mint a cönóbiumos sejteknél, hanem többé-kevésbé elkeskenyedők. Az I. tábla 2. mikrofelvételén a „g” jelzésű sejt rövid és zömök, s egyik vége felé jelentősen elkeskenyedő. Ez a sejt kétségtelenül a *Scenedesmus ecornis* monodesmoid állapota, s ilyen sejtek CHODAT munkájában [3] a 61–62.

VI. tábla:

Polimorfizmus természetes tömegprodukcióban.

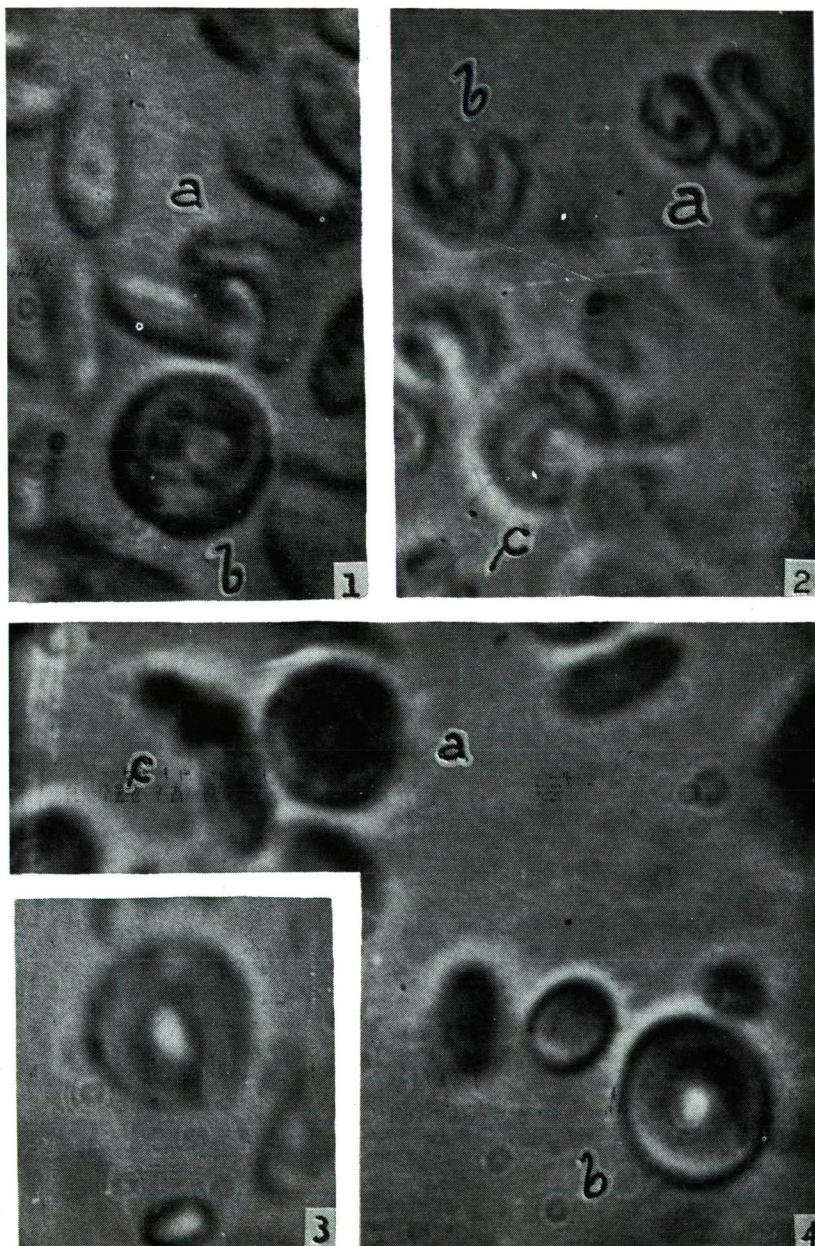
1. kép. a: Preponderans stádiumban levő *Kirchneriella* sejt csavartsága jól látható. b: Chlorella-fázisban levő sejt határozott horpadással 2000 : 1.

2. kép. a: Preponderans stádiumban levő *Kirchneriella* sejt S-szerű csavartságot mutat. b–c: A *Kirchneriella obesa* sejtei, amelyeknél a sejtvégek már jelentősen eltávolodtak egymástól. 2000 : 1.

3. kép. A *Kirchneriella obesa* sejtvégei fedik egymást, ami a sejt kisfokú csavartságára mutat. 2000 : 1.

4. kép. a: Chlorella-fázisú sejt kezdeti horpadással. b: Chlorella-fázisú sejt koncentrikus horpadással gyűrűszerű objektumná alakult. c: A *Kirchneriella obesa* csaknem ki-egyenyedett sejteje. 2000 : 1.

VI. tábla



számú képeken is láthatók. A monodesmoid sejtek többsége azonban mindkét végén elkeskenyedik (I. tábla 2. kép „i”, „j”, II. tábla „g”, IV. tábla „f”). Az V. tábla 2. mikrofelvételének jobb oldalán viszonylag nagy méretű monodesmoid sejtek helyezkednek el.

A *Scenedesmus ecornis* monodesmoid sejtjei különösen nagy alakbeli változatosságot mutatnak a VII. tábla 1. mikrofelvételén. A zömök orsó alakúak között („d”) szabálytalan háromszög alakú („e”) és egyik oldalán ívelt háromszög alakú sejt („g”) is előfordul. Az „f” sejt egyik végén erősen elkeskenyedik.

A monodesmoid sejtek között végül fellelhetők olyan karcsú vagy zömök sejtek is, amelyek mindkét végükön jelentősen elhegyesednek, s így határozott orsó alakot mutatnak. Ezek már inkább a *Scenedesmus acutus* MEYEN formakörébe sorolandók. Ilyen pl. a IV. tábla „c” jelzésénél levő két karcsú sejt. Az ilyen típusos sejtek ritkán fordultak elő. Hosszúságuk 8–10, szélességük 2,5–3 μ . E determinálás reális voltára mutat az a körülmény is, hogy a tömegtermelés laboratóriumi tömegtenyésztésében a *Scenedesmus acutus* igen nagy egyedszámmal jelentkezett.

Megemlítendő még, hogy vannak olyan sejtek is, amelyek az egyik végükön elkeskenyednek vagy elhegyesednek, a másik végük ellenben szélesebb és tompább. Ilyen pl. az I. tábla 2. mikrofelvételén, valamint a II. táblán a „h” jelzésű sejt. Ezek átmeneti típust képviselnek a *Scenedesmus ecornis* és a *Scenedesmus acutus* között. Átmeneti jellegű továbbá a VII. tábla 1. mikrofelvételén a „h” sejt is, amely szabálytalan darabokra fragmentálódik.

2. A tömegtermelésben beálló változások laboratóriumi körülmények között

A tömegtermelés mennyiségi és minőségi viszonyainak figyelemmel kísérése céljából a vízvirágyásból vett próbákat laboratóriumi körülmények között tovább tartottam, s a beálló változásokról mikrofelvételeket és rajzokat készítettem. A lefedett üveghengerekben tartott mikroszervezet-szuszpenzió néhány nap múlva teljesen az alzatra ülepedett. Már a második héten észlelhető volt, hogy a szedimentációs tömegben a szervezetek csekély hányada sejtszerűen ment keresztül. A harmadik hétre azonban az új viszonyokhoz való alkalmazkodás már végbemegetett, mert a sejtek osztódása is jelentkezett. Kb. másfél hónap elteltével a próbákban a szedimentációs tömeg jelentős gyarapodása,

VII. tábla:

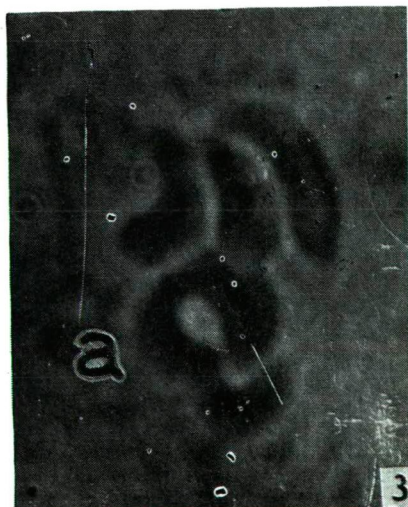
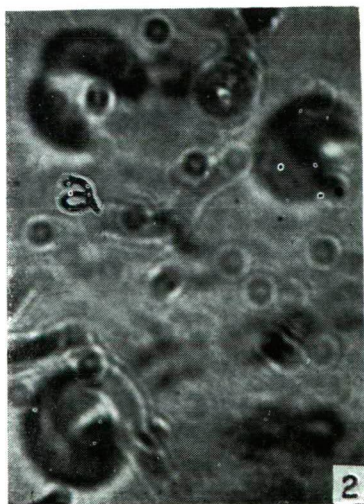
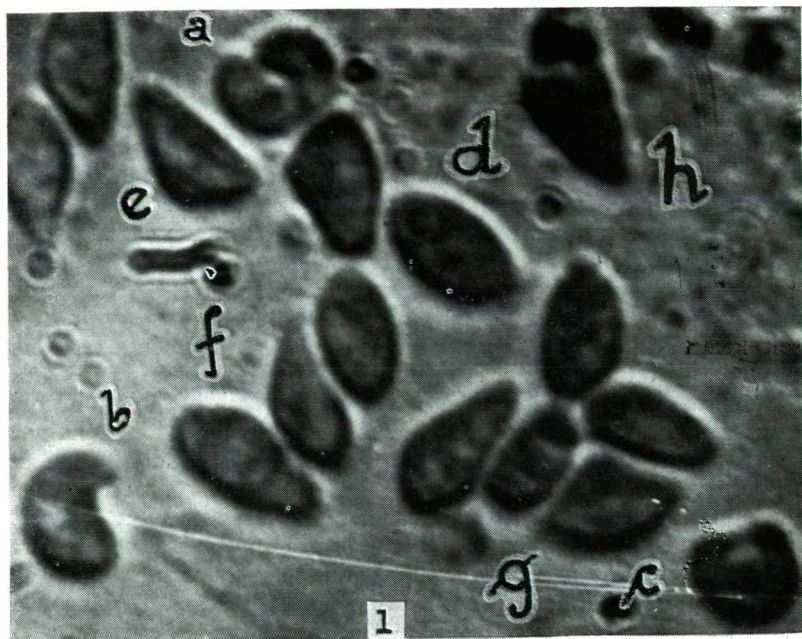
Polimorfizmus természetes tömegtermelésben.

1. kép. a: A horpadásos morfogenezis osztódást eredményező esete. Az eredetileg *Chlorella-fázisú* sejt két kifli alakú sejtre osztódott. b: A *Kirchneriella subsolitariához* hasonló sejt. c: Excentrikus fejlődésmenettel keskeny végű *Kirchneriella* sejt keletkezik. — d–h: A *Scenedesmus ecornis* monodesmoid sejtjeinek alakbeli változatossága: orsó alakú (d), szabálytalan háromszög alakú (e), egyik végén erősen elkeskenyedő (f), egyik oldalán kerekített háromszög alakú (g), szabálytalan darabokra tagolódó monodesmoid sejt (h). 2000 : 1.

2. kép. A horpadásos morfogenezis egyenlőtlen sejtosztódást eredményező esete. A két utódsejt még plazmatikus összeköttetésben van. A bal oldali kisebb sejt orsó alakú, s a *Scenedesmus acutus* alakjára emlékeztet. 2000 : 1.

3. kép. a: Patkó alakú sejt fent elvékonyodik. Mellette fél kifli alakját utánzó sejtek. 2000 : 1.

VII. tábla



illetve terjeszkedése is megfigyelhető volt. Hónapok múltán pedig a fejlődésbeli rendellenességek is mind sűrűbben léptek fel.

A beálló változásokról — lehetőleg időrendi sorrendben — a következőkben számolok be:

1. Az új viszonyok között létrejött sejtek mérete nem, vagy csak igen kis mértékben tért el a természetes bioszesztonban talált sejtek méretétől. A változás többnyire méretcsökkenésben jelentkezett.

2. Laboratóriumi körülmények között a *Kirchneriella* egyedszámbeli aránya tovább csökkent. A többhónapos állományokban a *Kirchneriella* 3–15%-ban szerepelt.

3. A *Kirchneriella* polimorfizmusában a horpadásos fejlődésmenet is lényegesen ritkábban volt észlelhető, 3–4 hónap múlva pedig szinte kizárólag csak a preponderansnak nevezhető sejteket lehetett találni. A VIII. tábla 1. mikrofelvételén az „a” jelzésű sejt a Chlorella-ciklusból éppen a preponderans fázisba került, azonban a sejt végei még csaknem összeérnek. A „b” sejt a horpadásos fejlődésmenet során osztódott is, aminek eredményeként kissé ívelt utódsejtek keletkeztek. Ez utóbbiak azonban nem egyforma méretűek. A X. tábla 1. mikrofelvételén az „e” sejt *Kirchneriella*-szerűen ívelt, de végei levágtak, s a sejt tartalma sárgászöld színű és igen erősen fénytörő volt. A *Kirchneriella* sejt kitartó alakjának tekinthető. Hasonló képződményeket *Ankistrodesmus*-klonokban is észleltem már.

4. A laboratóriumi körülmények a tömegprodukció képét elsősorban a *Scenedesmus* szempontjából alakították át. Az előbbiekből láttuk, hogy a természetes tömegprodukcióban a *Scenedesmus ecornis* uralkodott, s a *Scenedesmus acutus*-nak csak néhány képviselője fordult elő. A laboratóriumban a kép megfordítódott: a *Scenedesmus* sejtek többsége határozottan a *Scenedesmus acutus* jellegeit mutatta, illetve ez utóbbi species felé mutató átmeneti formákat képviselte. Ez utóbbiakat képviselhették a mind gyakrabban fellépő fejlődésbeli rendellenességek is. Típusos *acutus* formájú a VIII. tábla 1. mikrofelvételén a „c”, a 2. mikrofelvételén a „b–c”, a IX. táblán az 1. képen a „c” jelzéstől jobbra eső, a X. tábla 1. mikrofelvételén az „a” jelzés feletti sejt. A IX. tábla 1. mikrofelvételén a „d” jelzéstől jobbra ugyancsak *acutus*-jellegű didesmoid cönóbium látható, amelynek sejtjei szétválóban vannak.

5. A laboratóriumban tartott tömegprodukció-próbákban csak néhány ízben lehetett jellegzetes cönóbiumú *Scenedesmust* észlelni; a monodesmus-állapot szinte kizárólagosnak volt mondható. Néhány esetben előfordult didesmoid alak, de ezek is a sejtekre való szétválást mutatták (X. tábla 1. kép „d”).

6. A laboratóriumban tartott tömegtenyészetek korosodásával mindinkább sokasodtak a *Scenedesmus* monodesmoid állapotának fejlődésbeli rendellenességei is. Ezek közül legjellegzetesebbek voltak azok az esetek, amelyek az UHER-

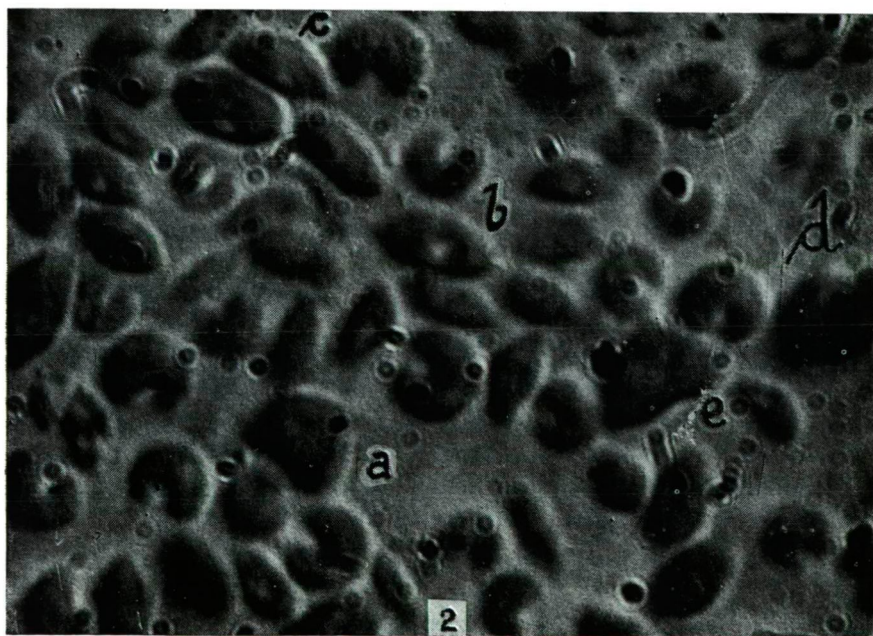
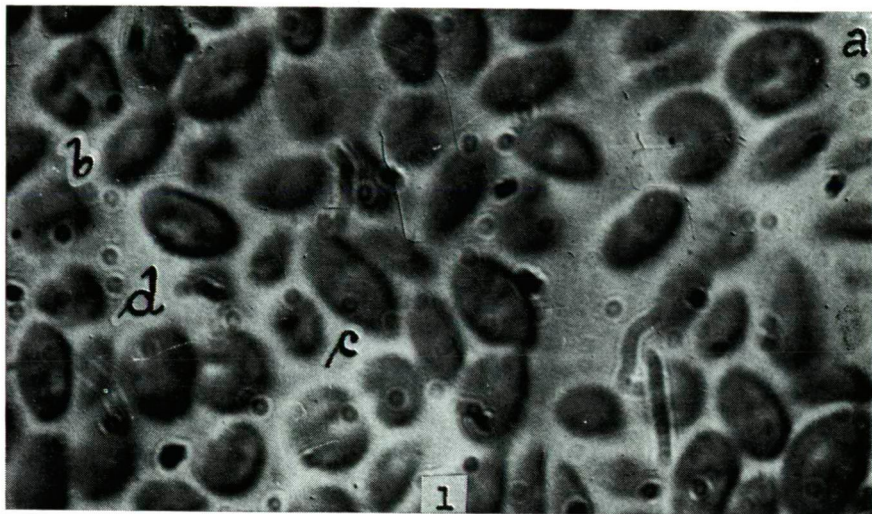
VIII. tábla:

A tömegprodukcióban jelentkező, polimorfizmus laboratóriumi körülmények között.

1. kép: a: Chlorella-ciklusból preponderans állapotba került *Kirchneriella* sejt. b: Sejt-osztódást eredményező horpadásos fejlődésmenet. A két utódsejt nem egyforma méretű. c: A *Scenedesmus acutus* jellegeit mutató monodesmoid sejt. d: Zömök, sokszögletű monodesmid sejt. 1500 : 1.

2. kép: a: A *Scenedesmus acutus* sokszögletű monodesmoid sejtje. b–c: A *Scenedesmus acutus* jellegeit mutató monodesmoid sejtek. d–e: Zömök, nagyméretű és sokszögletű monodesmoid sejtek. 1500 : 1.

VIII. tábla



KOVICH [8, 9] által leírt ún. „háromcsúcsú” sejteknek feleltek meg. UHERKOVICH a Tihanyból származó, FELFÖLDI és KALKÓ által a Balaton vizéből izolált *Scenedesmus acutus* tiszta tenyészetében három, négy, sőt öt csúccsal rendelkező sejteket is talált. Ezekhez hasonló abnormitások jelentkeztek az általam vizsgált tömegprodukció laboratóriumi anyagában is. Jellegzetes három csúccsal rendelkezik pl. a IX. tábla 2. mikrofelvételén az „a” jelzésű sejt. Ugyancsak három csúcsú, de egyenlőtlen nyúlványokkal fejlődött a IX. tábla 1. mikrofelvételén az „a” sejt. Ötszögletűnek látszó, de három csúccsal rendelkeznek a X. tábla 1. mikrofelvételén a „b” és „c” jelzésű sejtek. Ugyanezen a képen az „a” sejtnek négy csúcsa van, de ötszögletűnek tűnik. A 3. mikrofelvétel „a” sejtje kétcsúcsú, de láthatóan több oldalú. A két csúcs nem egyformán fejlődött.

Az abnormitások legszélsőségesebb formáit az egyirányban megnyúlt sejtek képviselték. A X. tábla 4. mikrofelvételén az „a” jelzésű sejt jobb oldali vége szögletesen elszélesedő, a másik fele hosszán, nyélszerűen elkeskenyedik. E megnyúlt része bizonyos mértékben az *Ankistrodesmus*-ra emlékeztet. Ez is a *Scenedesmus acutus* többcsúcsú rendellenességei közé sorozható. Ugyanezen a képen a „b” sejt hasonlóan megnyúlt, de négycsúcsúnak tekinthető. A bal oldalán három, a jobb oldalán egy csúcs különböztethető meg.

Külön kategóriát alkottak a zömök sokszögletű, illetve sok lappal határolható sejtek. Ilyenek minden próbában néhány százalékos gyakorisággal fordultak elő. A *Scenedesmus* monodesmoid sejtjeinél többnyire nagyobb méretűek. Ilyenek pl. a VIII. tábla 1. képen a „d”, ugyanezen tábla 2. mikrofelvételén az „a”, „d” és „e”, valamint a IX. tábla 1. mikrofelvételén a „b” jelzésű sejtek.

Az abnormis fejlődés sajátos eseteit alkották az egyik oldalon szélesen lekerekített, s két vagy több csúccsal rendelkező sejtek. Pl. a X. tábla 2. mikrofelvételén az „a” sejtnek két csúcsa van, amelyek tengelyirányban helyezkednek el, s a sejt egyik oldalán nagymértékben, duzzanathoz hasonlóan elszélesedik. Ugyanezen tábla 5. mikrofelvételén az „a” sejt ívszerűen lekerekített, mégpedig úgy, hogy a két csúcs egyben az ív végződéseit alkotja. Ezért ez a sejt nagyon hasonló valamely zömök *Kirchneriella* preponderans fázisára. Hovatartozandósága nem dönthető el.

Végül megemlítem még, hogy a *Kirchneriella* preponderans fázisú sejtjei olykor az ív középetáján kettéosztódtak, s így kevésbé ívelt utódsejtek keletkeztek. Ez az eset látható a X. tábla 4. mikrofelvétel „c” sejtjénél. Az osztódás H-alakot utánoz, s nagyon hasonlít a monodesmoid sejtek megkésett osztódásához, amikor a két utódsejtet középtájon vékony plazmahíd kapcsolja össze.

III. Az eredmények összefoglalása és megvitatása

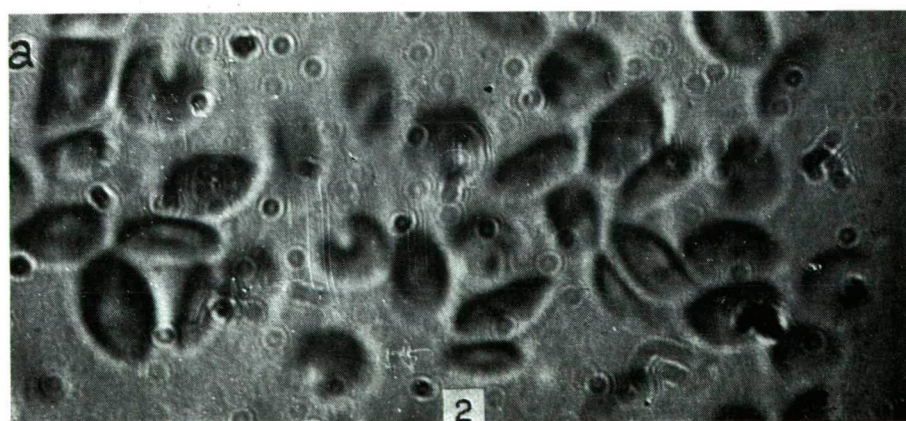
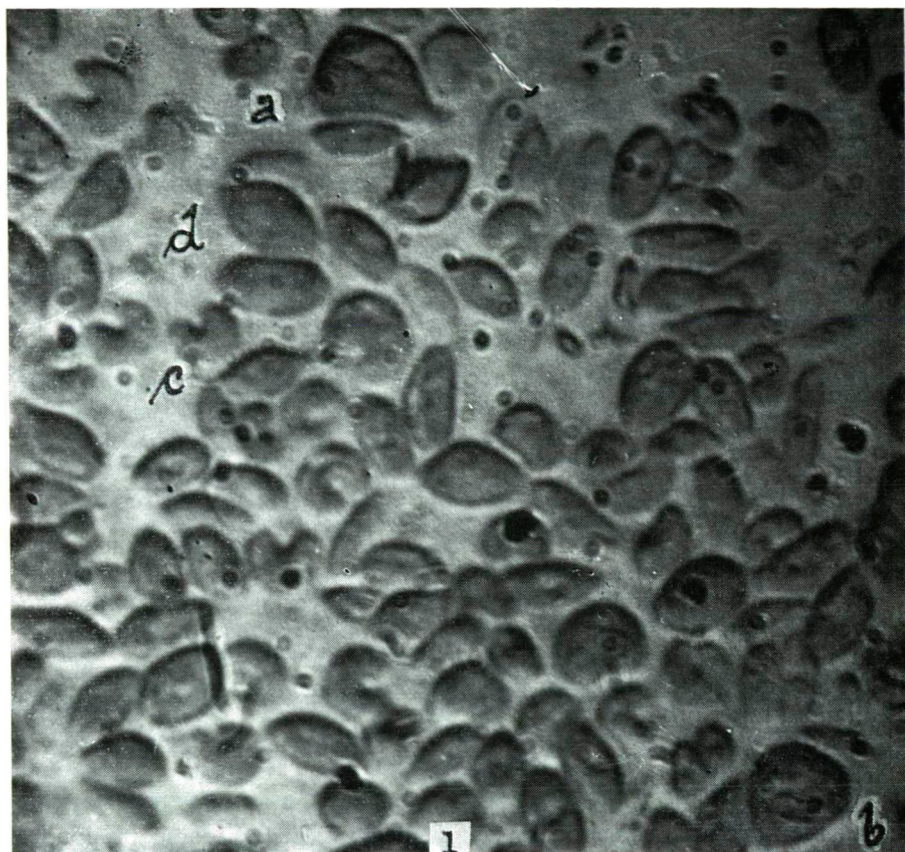
Az ismertetett tömegprodukció is alátámasztani látszik azt a régebbi megállapítást, hogy a *Chlorococcales*-félék vízvirágzása viszonylag lassan alakul ki, de utána hosszú ideig megmarad. Az is megállapítható volt, hogy a

IX. tábla:

A tömegprodukcióban jelentkező polimorfizmus laboratóriumi körülmények között.

1. kép. a: A *Scenedesmus acutus* „háromcsúcsú” sejtje egyenlőtlen nyúlványokkal. b: Sokszögletű monodesmoid sejt, feltételezhetőleg a *Scenedesmus acutus* formaköréből. c: A *Scenedesmus acutus* jellegit határozottan mutató monodesmoid sejt. d: A *Scenedesmus acutus* didesmoid formája, amelynél a sejtek éppen elválóban vannak egymástól. 1500 : 1.

2. kép. a: *Scenedesmus acutus* három csúccsal rendelkező monodesmoid alakja. 1500 : 1.



tömegprodukciónban nagymérvű alakbeli változatosság lépett fel, úgyannyira, hogy a speciesek determinálása csakis a polimorfizmus ismert eseteinek figyelembe vételével volt lehetséges. Ez esetben is helyesnek mutatkozott CHODAT-nak az a megállapítása, hogy csak az ontogéniára támaszkodó összehasonlító morfológia segítségével állíthatunk fel természetes osztályozást, s csak így kerülhetjük ki az egyszerűen konvergens alakok egyesítését. A tömegprodukción laboratóriumban való tartása elegendő volt ahhoz, hogy a morfológiai kép is megváltozzék. A *Scenedesmus acutus* jelenléte a természetes körülmények között csak bizonytalanul volt megállapítható, illetve e faj csak nagyon ritka előfordulású lehetett, a laboratóriumi körülmények között pedig szinte domináló jellegűvé vált. Ezen kívül a körülmények megváltozása befolyásolta az egyes fajok polimorfizmusának megnyilvánulását is.

A vízvirágzás alkotóinak polimorfizmusára vonatkozólag a következők állapíthatók meg:

1. A *Kirchneriella* fejlődésmenetében célszerűnek mutatkozik a CHODAT által egyéb fajoknál bevezetett *preponderans stádium* felvétele, mert általa pontosabban értelmezhetővé válik az a jelenség, hogy a *Kirchneriella* fejlődésében a *Chlorella* sejtalakját is utánózhathja, sejtje alakjában feléje konvergálhat. A *Kirchneriella* *Chlorella*-ciklusa a termőhelyi körülmények között gyakran mutatkozik, ellenben a laboratóriumban tartott bioszesztonban erősen háttérbe szorult.

2. A *Scenedesmus*-nál a monodesmoid fázis nemcsak kultúrákban jelentkezhet, illetve válhat dominálóvá, hanem természetes termőhelyi körülmények között is. Az ismertetett tömegprodukciónál az uralkodó *Scenedesmus ecornis* tápanyagokban igen gazdag, azaz nagyobb koncentrációs. fokú vízben hozta létre a monodesmus állapotot, amely összhangban áll CHODAT-nak avval az észlelésével, hogy e faj kis tápanyagkoncentráció mellett csak kevés monodesmus-állapotú sejtet produkál.

3. A *Kirchneriella* alakbeli változatosságában a *Chlorella*-fázis és a *preponderans* stádium alkotják a két sarkpontot. A *preponderans* szakasz kialakulási módja azonban az alakbeli változatosságnak további forrása lehet. Ha a kialakulás az excentrikus fejlődésmenettel megy végbe, akkor a *preponderans* stádiumot erősen ívelt sejtek alkotják, amelyek legfeljebb utólag veszítenek íveltségükből. Ha viszont a *Chlorella*-fázisból a *preponderans* stádiumba való

X. tábla:

A tömegprodukciónban jelentkező polimorfizmus laboratóriumi körülmények között.

1. kép: a: Négy csúccsal rendelkező monodesmoid sejt, amely feltételezhetőleg a *Scenedesmus acutus* formaköréhez tartozott. Tőle kissé balra fent a *Scenedesmus acutus* jellegit mutató sejt látható. b—c: Három csúccsal rendelkező ötszögletű sejtek. d: Didesmoid állapot szétváló sejtekkel. e: A *Kirchneriella* kitartó sejtalakja. A sejt tartalma sárgászöld és erősen fénytörő volt. 1500 : 1.

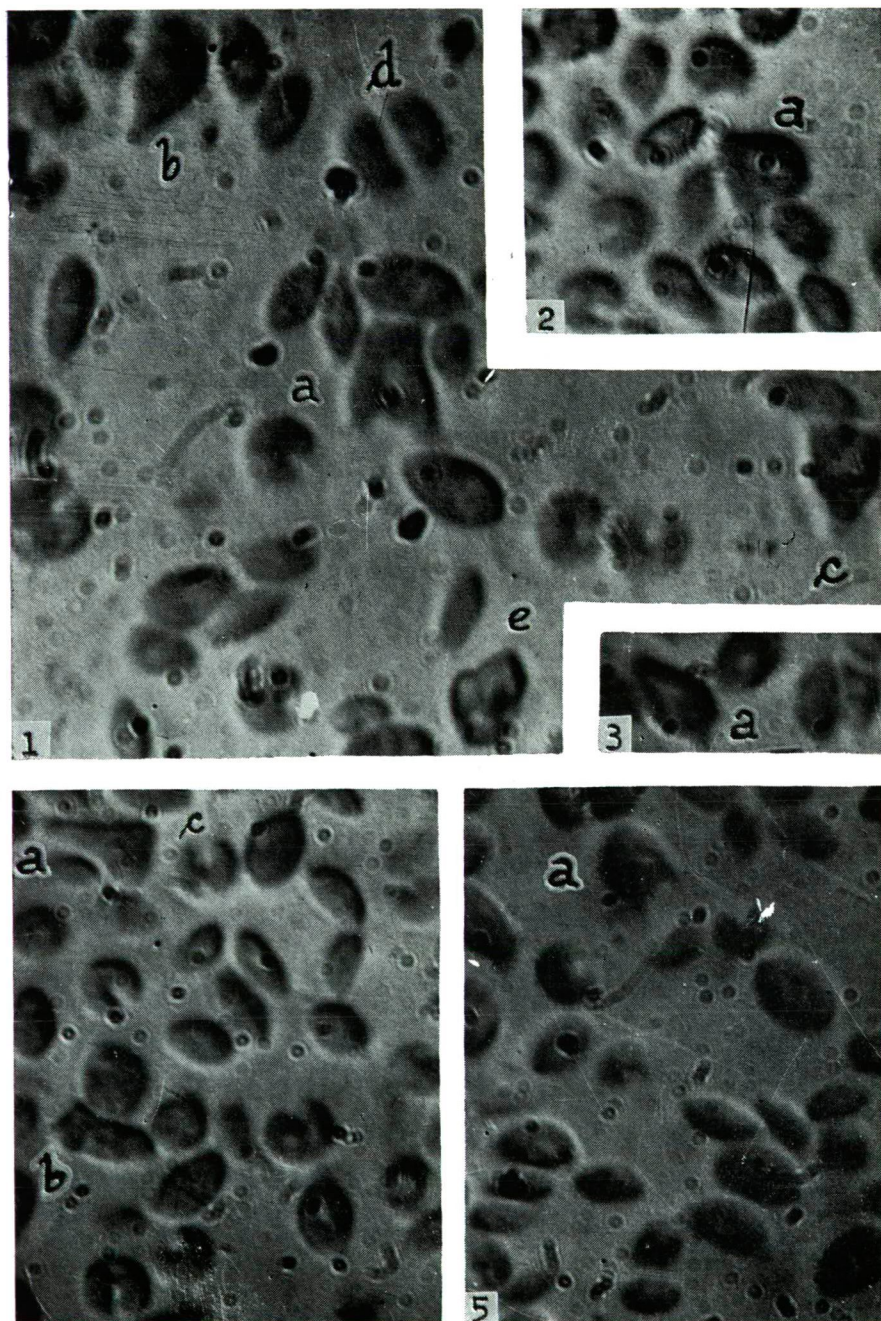
2. kép: a: Egyik oldalán duzzanatszerűen elszélesedő kétcsúcsú monodesmoid sejt. 1500 : 1.

3. kép: a: A *Scenedesmus acutus* jellegit mutató monodesmoid sejt, két egyenlőtlen fejlettségű csúccsal. 1500 : 1.

4. kép: a: A *Scenedesmus acutus* rendellenes fejlettségű sejtje, amely egyirányú fokozott megnyúltságával az *Ankistrodesmus*-ra emlékeztet. b: Előbbihez hasonló négy csúccsal rendelkező monodesmoid sejt. c: Az ívelt *Kirchneriella* sejt az ív közepetáján osztódik. 1500 : 1.

5. kép: a: Kétcsúcsú ívszerűen lekerekített sejt, amelynél a csúcsok az ív végeit alkotják. Hovatartozandósága nem dönthető el. 1500 : 1.

X. tábla



alakulás a sejt osztódásával kapcsolatos, azaz ha réselődés következik be, akkor két gyengébben ívelt utódsejt keletkezik. Zömök *Kirchneriella* sejtek az excentrikus fejlődésmenet leegyszerűsödött vagy gyorsított formájával is kapcsolatosak lehetnek, amikor a peremi részen csupán csak egy kisméretű horpadás jelentkezik, amely a továbbiakban kevésbé mély öblösödést alakít.

4. Az egyedi fejlődésmenet ismerete és a determinálás lehetősége közötti összefüggést igen szemléletesen mutatja be az az eset, amidőn a *Kirchneriella* a *Chlorella*-ciklusból a preponderans stádiumba egyenlőtlen osztódással ment át (VII. tábla 2. mikrofelvétel). Ennek eredménye egy gyengén ívelt nagyobb, és egy íveltség nélküli kisebb sejt lett. Ez utóbbi annyira hasonlít a *Scenedesmus* alakjához, hogy létrejöttének ismerete nélkül a *Scenedesmus acutus* monodesmoid állapotával is össze lehetett volna téveszteni. Az alakbeli változatosságban a konvergenciának tehát az egyenlőtlen sejtosztódás is forrása lehet.

5. A három vagy több csúccsal fejlődő monodesmoid sejtek itt valószínűleg minden esetben a *Scenedesmus acutus* fejlődésbeli abnormitásaiként léptek fel. E faj körében a sejtek osztódását nem kísérhettük figyelemmel, ezért a rendellenességek keletkezésének mechanizmusáról semmi bizonyosat nem mondhatunk. Csak azt jegyezzük meg, hogy ezek az abnormitások rendkívül változatos formában léptek fel, ami a sejt formálódásának a pillanatnyi kényszer-körülményekhez való nagyfokú alkalmazkodására enged következtetni.

6. A polimorfizmus mibenlétét illetőleg véleményem szerint nem lehet egységes magyarázatot adni. A *Scenedesmus*-nál már CHODAT megállapította, hogy a polimorfizmus fázisai nem lehetnek a fejlődés normális állapotai, hiszen ezeket kiválthatja a glukóz, különösen elégtelen nitrogénellátás esetén, a tenyészet kora, a pH és a táplálékviszonyok változásai, a fényviszonyok stb. Talán akkor állunk legtöbb esetben legközelebb a valósághoz, ha a polimorfizmus okozójaként a különböző mértékben jelentkező és érvényre jutó instabilitási állapotot tekintjük. Ez utóbbi pedig vagy a kedvezőtlen, vagy a túlságosan kedvező környezeti feltételek között áll elő.

Külön célszerű megvizsgálni a Chlorococcales-félék *Chlorella*-ciklusának vagy fázisának a kérdését, hiszen ez az állapot a *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus* és a *Kirchneriella* fejlődésében egyaránt előfordul. Egészen bizonyos, hogy a *Chlorella*-ciklus létesítésével az említett génuszok esetében nem a *Chlorella* génusz felé való fejlődésről van szó, hanem csak alakbeli közeledésről, amelynek nincs genetikai alapja. Talán a „visszaütésszerű” kifejezés sem alkalmas ennek a folyamatnak a jelölésére. A *Kirchneriella* esetében én úgy látom, hogy a *Chlorella*-ciklus az egyedi fejlődés egyik fázisa is lehet. Csak kérdés, hogy minden esetben-e? Erre vonatkozólag még további vizsgálatok szükségesek. A *Scenedesmus*-nál a *Chlorella*-ciklus legegyszerűbb esetben azt jelenti, hogy a preponderans orsószzerű alakot biztosító citokinétikus gátoltság megszűnik, feloldódik, s az anyasejtből keletkező autospórák ismételt osztódással nagyjából gömbölyded autospórákat hoznak létre, amelyek továbbra is osztódhatnak. Ugyanez vonatkoztatható az *Ankistrodesmus*-ra is. Az azonnali vagy hosszabb szünet nélküli osztódóképesség pedig a citokinézis és a sejtmegnyúlás mechanizmusainak időleges elkülönüléseként fogható fel.

- [1] AGARDH, C. A.: De metamorphosi Algarum. In Isis, oder Enzyklopedische Zeitung, c. 644—654. 1820.
- [2] BEIJERINCK, M. W.: Kulturversuche mit Zoochlorellen, Lichengonidien und anderen niederen Algen. Bot. Zeitung 48, p. 725, 1890.
- [3] CHODAT, R.: *Scenedesmus*. Étude de génétique, de systematique expérimentale et d'hydrobiologique. Revue d'Hydrologie 3, p. 71—258, 1926.
- [4] KISS, I.: Egy *Kirchneriella*-faj sejteinek nagymérvű fragmentációval történő szaporodásáról. Szegedi Ped. Főiskola Évkönyve 1956, p. 117—132.
- [5] KISS, I.: Az amitotikus sejtosztódás új formájáról. Biológiai Közlemények 2, p. 83—92, 1954.
- [6] KISS, I.: A *Chlorella*-ciklus fellépése a *Kirchneriella* és az *Ankistrodesmus* egyedi fejlődésében. Szegedi Ped. Főiskola Évkönyve 1961, p. 63—75.
- [7] McMILLAN, R.: Morphogenesis and polymorphism of *Ankistrodesmus* ssp. Jour. of gen. Microbiol. 17, p. 658—677, 1957.
- [8] UHERKOVICH, G.: Párhuzamos fejlődési rendellenesség az *Ankistrodesmus* és a *Scenedesmus* genusokban. Annal. Biol. Tihany 28, p. 197—202, 1961.
- [9] UHERKOVICH, G.: A *Scenedesmus* nemzetség (diss., kézirat), 1962.

ПОЯВЛЕНИЕ ПОЛИМОРФИЗМА И АНОМАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КЛЕТОК В МАССОВОЙ ПРОДУКЦИИ-CHLOROCOCCALES

И. КИШ

В массовой продукции, образованной с видами-*Chlorococcales* в течении нескольких месяцев я исследовал в Сегаде форменное многообразие микроорганизмов. Заметил, что *Scenedesmus eccentricus* и *Scenedesmus acutus* — в соответствии с установлением других авторов — являются полиморфными организмами. В этой же массовой продукции полиморфным оказался и *Kirchneriella obesa*. Полиморфизм я исследовал частью в естественной массовой продукции (I—VII. табл.), и частью в живых веществах, держанных в лабораторных условиях (VIII—X. табл.).

И в этом случае так заметил, что понятие стадии-*preponderans* полезно ввести и в полиморфизм *Kirchneriella*. Здесь различал два состояния: фазу-*Chlorella*, или цикл-*Chlorella*, который уже раньше описал [4], и который характеризуется с кругловатой фигурой клетки. Из этого, с т. н. падистым ходом развития образуется дугообразная или подковкиобразная клетка, представляющая стадию-*preponderans* (I. табл. 2. рис. «е»). В начале падистого хода развития клетка приживается (напр. I. табл. 2. рис. «а», II. табл. «а», III. табл. «а», IV. табл. «а», V. табл. «а», и VI. табл. 4. рис. «b»). После этого середина клетки вгибается, поэтому получается кольцообразный объект (напр. I. табл. 2. рис. «d», II. табл. клетка «d»). Отсюда формообразование может идти по двум путям.

1. Чаще то, когда углубление станет эксцентрическим, т. е. близается к краю клетки, и если дойдёт до него, то возникает дугообразная клетка. Этот процесс изображает II. табл. «b» и клетка левой стороны 4. рис. V. табл. V клетки «с» II. табл. углубление достигло края и так образовалась *Kirchneriella preponderans*.

2. Другой путь, когда центральное углубление на противоположных точках начинает расширяться в форме «щели» и вдоль углубления щелей материнская клетка разделится на две мало дугообразных или подковкиобразных клетки-потомок. Это видно у клетки «а» 1. микроснимка VII. табл. Здесь же клетка «а» 2. микроснимка показывает подобное, но неравное деление. Левая меньшая клетка-потомок уже веретенообразная, без знания происхождения можно её спутывать с одноклеточной формой *Scenedesmus acutus*.

5—6 микроснимок V. табл. готовился о микропрепарате с разницей 3 часа. Клетка «а» 5. рис. показывает крайнее углубление, которое через 3 часа — как видно на клетке «а» 6. рис. — расширяется, и принимало коренастую форму. *Kirchneriella*, клетка «b» на 5. рис. ещё кольцообразная, а на 6. микроснимке уже в стадии-*preponderans*.

1. рис. I. табл. изображает «неодинаковую» цёнобию *Scenedesmus ecornis*. Его правая сторона состоит из неустроенных множеств автоспор различных размеров. Первичные автоспоры скоро разделялись на вторичные маленькие автоспоры, что показывает независимость механизма деления клетки от механизма удлинения.

В естественной массовой продукции самым частым являлось — одноклеточное состояние *Scenedesmus*. У одноклеточных форм *Scenedesmus ecornis* концы клеток вообще суживаются (напр. I. табл. 2. рис. «i—j», II. табл. «g», VI, табл. «f»), 1. рис. VII. табл. показывает большое формальное разнообразие. У клетки «g» 2. рис. I. табл. только один конец суживается. Редко встречаются клетки, суживающиеся на обоих концах, и эти уже считаются в область форм *Scenedesmus acutus* (напр. IV. табл. «с»). Между двумя видами показываются и переходы. (I. табл. 2. рис. «h», II. табл. клетка «h»).

В лабораторных условиях большинство клеток *Scenedesmus* уже больше относится к *Scenedesmus acutus*. Одноклеточные формы этого вида, напр. клетки VIII. табл. I. рис. «с», 2. рис. «b—с», IX. табл. 1. рис. «с», или X. табл. 1. рис. «а», Двухклеточный вид редко встречался, но и тогда были в состоянии деления (IX. табл. 1. рис. «d»). В старших лабораторных культурах всё чаще оказывались те аномалии развития, которые Uherkovics [8] написал у *Scenedesmus acutus* «трёх островершин» клетками. Такие напр. IX. табл. 1. рис. «а», 2. рис. «а», X. табл. 1. рис. «b—с». Клетка «а» I. рис. X. табл. имеет четыре острия, Крайней ненормальностью показывались напр. клетки «а» и «b» на 4. микроснимке X. табл., которые с односторонним удлинением напоминают о *Ankistrodesmus*. Часты были коренастые многоугольные и имеющие большие размеры клетки (VIII. табл. 1. рис. «d», 2. рис. «а», «d», «е», IX. табл. 1. рис. «b»). На одной стороне широко закругляющие и имеющие два острия клетки видны напр. на X. табл. 2. рис. «а», и на 5. рис. «а».

Что касается сущности полиморфизма ещё по категории *Chlorococcales* нельзя дать единое объяснение. Состояние *Chlorella* одинаково бывает у родов *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus* и *Kirchneriella*. Цикл *Chlorella* у *Scenedesmus* в самом простом случае означает то, что прекращается цитокинетическое торможение, обеспечивающее материнской веретенообразную форму, и автоспоры, происходящие из материнской клетки, с повторным делением зарождают вообще кругловатые вторичные автоспоры. Подобное положение видно у *Ankistrodesmus*. Но у *Kirchneriella* цикл *Chlorella* может обозначать и фазу онтогенеза.

DAS AUFTRETEN DES POLYMORPHISMUS UND DIE ABNORME ENTWICKLUNG DER ZELLEN IN EINER MASSENPRODUKTION DER CHLOROCOCCALES

Von

I. KISS

Vom Verfasser wurde die Mannigfaltigkeit in bezug auf die Formen der Mikroorganismen in einer durch Chlorococcales-Arten hervorgerufenen Massenproduktion in Szeged mehrere Monate hindurch untersucht. Er fand, dass der *Scenedesmus ecornis* und der *Scenedesmus acutus* — in Übereinstimmung mit den früheren Beobachtungen anderer Autoren — polymorphe Organismen sind. Es hat sich noch erwiesen, dass auch die *Kirchneriella obesa* in dieser Massenproduktion polymorph war. Der Polymorphismus wurde vom Verf. teils in der natürlichen Massenproduktion untersucht (Taf. I—VII.), teils auch durch Halten des eingesammelten lebenden Materials unter den Verhältnissen des Laboratoriums (Taf. VIII—X.).

Hierbei fand Verf., dass es praktisch sei, den durch CHODAT eingeführten Begriff eines praeponderanten Stadiums auch in den Polymorphismus der *Kirchneriella* einzuführen. Bei dieser liessen sich zwei Zustände unterscheiden: die *Chlorella*-Phase oder der *Chlorella*-Zyklus, der vom Verf. schon früher beschrieben wurde [4], und für den die rundliche Form der Zelle charakteristisch ist. Aus dieser Form bildet sich die das praeponderante Stadium vertretende geschweifte oder kipelförmige Zelle durch den sog. eingebuchteten bzw. eingesenkten Entwicklungsgang aus (vgl. auf Taf. I. Abb. 2. „e“). Am Anfang des eingebuchteten Entwicklungsganges verflacht sich die Zelle (z. B. Taf. I., Abb. 2. Zelle „e“, Taf. II, „a“, Taf. III, „a“, Taf. IV, „a“, Taf. V, „a“ und Taf. VI, Abb. 4; Zelle „b“). Hiernach senkt sich die Mitte der Zelle ein, wodurch ein ringartig aussehendes Objekt zustande kommt

(z. B. Taf. I, Abb. 2, Zelle „d“; Taf. II, Zelle „d“). Von hier kann die Morphogenese auf zwei Wegen weiterführen.

1. Häufiger ist es, dass die Einsenkung exzentrisch wird, d. h. sich dem Rande der Zelle nähert, und wenn sie diese erreicht, dann entsteht eine geschweifte Kirchneriella-Zelle. Diesen Hergang veranschaulicht die Zelle „b“ auf Taf. II. und die linksseitige Zelle der Abb. 4 auf Taf. II. Bei der Zelle „c“ auf Taf. II. erreichte die Einsenkung schon den Rand und so entstand eine praeponderante *Kirchneriella*.

2. Der zweite Weg ist der, dass die zentrale Einsenkung anfängt, sich an zwei einander gegenüber liegenden Punkten in der Form einer „Ritze“ zu dehnen und die Mutterzelle sich entlang der Verlängerungen der Ritzen in zwei etwas geschweifte, kippelförmige Nachkommenzellen teilt. Das ist zu sehen an der „a“ Zelle der 1. Mikroaufnahme auf Taf. VII. Ebendort zeigt die „a“ Zelle der 2. Mikroaufnahme eine ähnliche, aber ungleichmässige Teilung. Die linksseitige kleinere Nachkommenzelle ist schon spindelförmig, und sie wäre, sollte man ihre Entstehung nicht kennen, verwechselbar mit der monodesmoiden Gestalt des *Scenedesmus acutus*.

Die 5—6. Mikroaufnahme auf Taf. V. wurde von einem Mikropraeparat mit dreistündigem Zeitunterschied hergestellt. Die Zelle „a“ auf Abb. 5. weist eine Einsenkung auf dem Rande auf, die sich nach drei Stunden — wie es an der Zelle „a“ der Abb. 6. zu sehen ist — ausbuchtete und die gedrungene Gestalt der *Kirchneriella* annahm. Die Zelle „b“ auf Abb. 5. ist noch ringförmig, auf der Mikroaufnahme ist sie aber schon in das praeponderante Stadium gekommen.

Auf Abb. 1. der Taf. I. ist das „ungleichartige“ Zönobium des *Scenedesmus ecornis* dargestellt. Seine rechte Seite besteht aus dem ungeordnetem Aggregat von Autosporen verschiedenen Ausmasses. Die primären Autosporen haben sich recht bald in kleinere sekundäre Autosporen geteilt, woraus ersichtlich ist, dass hier der Mechanismus der Zellenteilung mit dem Mechanismus der Dehnung nicht in Zusammenhange stand.

In der natürlichen Massenproduktion war der einzellige (monodesmoide) Zustand des *Scenedesmus* am häufigsten vorhanden zu beobachten. Bei den einzelligen Formen des *Scenedesmus ecornis* pflegen sich die Zellenenden meistens zu verjüngen (vgl. z. B. die Zellen „i—j“ der Abb. 2 auf Taf. I, Zelle „g“ auf Taf. II, Zelle „f“ auf Taf. IV.). Abb. 1 auf Taf. VII. weist eine grosse Mannigfaltigkeit der Formen auf. Bei Zelle „g“ der Abb. 2. auf Taf. I. hat sich nur das eine Ende verjüngt. Selten kommen auch spitzige Zellen auf beiden Enden vor, diese sind schon mehr in den Formenkreis des *Scenedesmus acutus* einzureihen (vgl. z. B. Zelle „c“ auf Taf. IV.). Zwischen den beiden Arten machen sich auch Übergänge bemerkbar (vgl. Zelle „h“ der Abb. 2. auf Taf. I; Zelle „h“ auf Taf. II.).

Unter den Verhältnissen des Laboratoriums scheint die Mehrheit der *Scenedesmus*-Zellen schon eher zu den *Scenedesmus acutus* gehört zu haben. Für die monodesmoide Formen dieser Art vgl. z. B. die Zelle „c“ der Abb. 1 auf Taf. VIII, Z. „b—c“ der Abb. 2, Z. „c“ der Abb. 1. auf Taf. IX. oder die oberhalb der Signatur „a“ befindliche Zelle der Abb. 1. auf Taf. X. Didesmoide Formen kamen nur selten vor und auch in diesen Fällen befanden sich die Zellen im Trennungszustand (vgl. Zelle „d“ der Abb. 1. auf Taf. IX.). In den älteren Laboratorium-Kulturen machten sich Abnormitäten in der Entwicklung immer häufiger bemerkbar, die von UHERKOVICH [8] bei dem *Scenedesmus acutus* als „dreispitzige“ Zellen beschrieben wurden. Solche sind z. B. „Zelle“ „a“ der Abb. 1; Zelle „a“ der Abb. 2 auf Taf. IX; Zellen „b—c“ der Abb. 1 auf Taf. X. Die Zelle „a“ der Abb. 1 auf Taf. X. enthält vier Spitzen. Als extreme Abnormitäten erscheinen z. B. auf der Mikroaufnahme Nr. 4 der Tafel X. die Zellen „a“ und „b“, die uns mit ihrer einseitigen Dehnung an den *Ankistrodesmus* erinnern. Häufig waren auch die gedrungenen, vieleckigen Zellen und die von grösserem Ausmass (vgl. Zelle „d“ der Abb. 1, „a“, „d“, „e“ der Abb. 2. auf Taf. VIII, Zelle „b“ der Abb. 1. auf Taf. IX.). Auf der einen Seite breit abgerundete und zwei Spitzen aufweisende Zellen sind z. B. bei den Signaturen „a“ der Abb. 2 und „a“ der Abb. 5. der Tafel X. zu sehen.

Es ist nicht möglich, eine einheitliche Erklärung betreffs der Wesenheit des Polymorphismus zu geben, auch wenn man nur die Kategorie der *Chlorococcales* berücksichtigen will. Der Chlorelle-Zustand kommt z. B. bei den Genera der *Scenedesmus*, *Ankistrodesmus* und *Kirchneriella* gleichfalls vor. Bei dem *Scenedesmus* bedeutet der *Chlorella*-Zyklus in dem einfachsten Fall so viel, dass die zytokinetische Hemmung, durch die die praeponderante spindelförmige Form gesichert war, aufgehört hat und die aus der Mutterzelle hervorgegangenen Autosporen durch wiederholte Teilungen sekundäre Autosporen hervorbringen. Ähnlich ist der Fall auch bei dem *Ankistrodesmus*. Hingegen kann der *Chlorella*-Zyklus im Falle der *Kirchneriella* auch die Phase der individuellen Entwicklung bedeuten.

A METEOROPATHIA EGY IGEN FELTŰNŐ ESETÉNEK BIOSZINOPTIKUS ELEMZÉSE MAUCHA REZSŐ KORÁBBI VIZSGÁLATA ALAPJÁN

Írta: KISS ISTVÁN

I. Bevezetés

A meteoropathia, vagyis az élő lények időváltozást megérző viselkedése rejtélyes jelenség, amelynek létezésére és okára vonatkozólag már sokféle vélemény hangzott el. Az élő lényeket vizsgáló kutatók közül ma is többen kételkednek a meteoropathia létezésében, s az erre vonatkozó vizsgálatokat elfogultaknak minősítik.

Az időváltozás megérzésének problémája valóban igen nehéz. A meteoropathia ugyanis nagyon összetett jelenség, kutatási módszerei viszont még nagyon kezdetlegesek. Az „időérzékenység” légköri feltételeinek laboratóriumban való előállítására mindeddig eredménytelen maradt. Így a meteoropathia nem tanulmányozható akármikor, illetve kutatásánál kizárólag a légkörben való aperiódikus fellépésére vagyunk utalva. Éppen ez utóbbi körülményből adódik az „időérzékenység” kutatásának „hálátlan” volta. E vizsgálódási irány ellenfelei ugyanis olykor a megfigyelések és mérések realitását is kétségbe vonják. Ez olyan akadály, amelyet csak újabb megfigyelésekkel és mérésekkel, illetve mások hasonló tapasztalatainak figyelembevételével lehet csak legyőzni.

Hasonló akadály elé kerültem magam is, amikor bizonyos fotoautotróf egysejtű növények hirtelen fellépő tömegprodukciós jelenségeit a meteoropathia egyik formájának próbáltam tekinteni. Az az ellenvetés merült fel, hogy felfogásom csak akkor fogadható el, ha más kutatók is hasonló eredményekre jutnak. Mások azonban ilyen megfigyeléseket még nem is végeztek. Ezért vizsgálataim realitásának igazolása céljából olyan közleményeket kerestem, amelyekben a szerzők nemcsak a tömegprodukciók formáit és létrehozó szervezeteit írták le, hanem a megjelenés pontos dátumát is megjelölték. Abból indultam ki, hogy a mások által már régebben közölt tömegprodukciós adatok nem lehetnek „elfogultak”, „részhajlók”, sem felfogásom irányában, sem az ellen, hiszen szerzőik annak idején a meteoropathia esetleges létezésének szempontját fel sem vetették. Ha tehát ezeket a dátumhoz pontosan rögzített tényeket utólagosan szinoptikus meteorobiológiai elemzésnek vetem alá, akkor az eredmény már szükségképpen reális lesz. Néhány ilyen „ellenőrző” elemzést már közöltem [3, 4, 5, 6], s ezek teljes mértékben megerősítették korábbi megállapításaimat.

A következőkben a meteoropathiának egy hasonlóan bizonyító elemzését mutatom be, de nem mikroszervezeteken, hanem halakon. Az elemzendő tudományos irodalmi adathoz ugyancsak meteorobiológiai tárgyú előadásom kap-

csán jutottam. A Magyar Tudományos Akadémia 1952-ben megtartott hidrobiológiai ankétján MAUCHA REZSŐ akadémikus az előadásomhoz fűzött hozzászólásában felhívta figyelmemet azokra a vizsgálataira, amelyeket még 1913-ban a halak oxigénfogyasztásával kapcsolatban végzett.

Úgy gondolom, hogy a magyar hidrobiológiai kutatás ez év januárjában elhunyt, nemzetközileg is elismert vezetőjének ezek a vizsgálatai a szinoptikus meteorobiológia szempontjából is nagy figyelmet érdemelnek, hiszen azt mutatják, hogy MAUCHA professzor a meteoropathia jelenségét e téren már csaknem ötven esztendővel ezelőtt kimutatta.

E fiatalkori vizsgálatairól MAUCHA REZSŐ nékem több ízben is beszélt. Elmondotta, hogy 1913 tavaszán a viszonylag melegvizű aquincumi haltartó halain folyamatosan vizsgálta az oxigénfogyasztás mértékét. E vizsgálatok célja annak megállapítása volt, hogy a halak a víz elnyelt oxigénkészletét milyen mértékben képesek kihasználni. A mérések végzésére MAUCHA személyesen járt ki Budapestről Aquincumba. Egy alkalommal, mégpedig 1913. április 7-én az oxigénfogyasztásban olyan nagymértvű csökkenést észlelt, hogy abban a munkatársai mérési hibát gyanítottak. Erre ugyanaznap kiment a mérést megismételni, s a „hihetetlennek” vélt előző mérése helyesnek bizonyult!

MAUCHA REZSŐ visszaemlékezései részemre nagyon megragadóak voltak, mert egy pontosan végzett mérési sorozaton láttam bizonyítottnak, hogy a meteoropathia nem csupán idegrendszeri működésben megnyilvánuló jelenség, mint ahogyan az elmúlt évtizedekben általában tartották, hanem az egész életműködést áthatja, s az életfolyamatok alapjában, az anyagcserében gyökerезik. MAUCHA REZSŐ vizsgálatain és azok szinoptikus biológiai elemzésén keresztül érthetőbbé válik az a régi halászati megfigyelés, amely szerint a halak viselkedéséből a közeli időjárás milyenségére is következtetni lehet.

Az oxigénfogyasztásra vonatkozó méréseket MAUCHA és RÉPÁSSY a Halászat c. folyóirat 1915-ben megjelenő XVI. kötetében rövid tanulmányként össze is foglalták [7]. A kutatás és a közlés időpontja között két esztendő telt el, amiben közrejátszott az is, hogy a munka úttörő jellegű volt. Az akkori tudományos irodalomban hasonló közléseket nem lehetett találni.

II. Az elemzés módszere

A halak oxigénfogyasztásának mérését MAUCHA az aquincumi 2. sz. haltartóban elkülönített halállományon végezte. Az általa közölt számadatok egy métermázsa hal egy órai oxigénfogyasztását köbcentiméterekben fejezik ki. MAUCHA az oxigénfogyasztás meghatározásával egyidejűen rendszeresen mérte a külső levegő és a víz hőmérsékletét is.

Az utólagos meteorobiológiai elemzés az általam bevezetett szinoptikus biológiai vagy bioszinoptikus módszerrel történt, amely a megfigyelhető vagy mérhető biológiai történéseket egész lefolyásukban elsősorban azokkal a légköri történésekkel hasonlítja össze, amelyeket a szinoptikus meteorológia a front- és légtömegelemzés segítségével határoz meg. E módszer a konkrét méréseket folyamatosan elemzi, ezért az ún. statisztikus módszernél alkalmasabb arra, hogy segítségével a meteoropathia jelenségeit minél nagyobb területen az atmoszférikus történésekkel egyidejűleg, párhuzamosan vizsgáljuk.

Az időjárásra vonatkozó terminus-észlelések adatai Budapestre vonatkoznak, s ezeket a Magyar Meteorológiai Intézet közölte velem. Az Aquincum,

illetve Budapest környékére vonatkozó front- és légtömegelemzések ugyancsak a Magyar Meteorológiai Intézet Központi Előrejelző Osztályán készültek. Az elemzéseket OZORAI ZOLTÁN készítette. A meteorológiai feljegyzésekért és az elemzésért hálás köszönetemet fejezem ki. A bioszinoptikus elemzés realitását bárki ellenőrizheti, s erre a célra az adatok bárkinek rendelkezésére állanak.

A biológiai és meteorológiai történéseket a könnyebb egybevetethetőség végett grafikusán ábrázolom. A grafikon alján a sötét mező méretbeli változása az oxigénfogyasztás mértékének ingadozását tünteti fel. A terminus-észlelések (felhőzet, csapadék, szél, hőmérséklet, légnyomás) adatain kívül külön rovatban szerepel a frontelemzés ábrázolása. Az elemzésben a csúcson álló háromszög alakú idomok a betörési, az alapjukon nyugvók pedig a felsiklő frontokat jelölik, s a háromszögek közepén levő pont az illető front átvonulásának óra-idejét mutatja. A frontátvonulás hozzávetőleges ideje a grafikonból is megállapítható, mivel az egyes napokat képviselő rovatok szélessége 24 órányi időtartamnak felel meg. Az egyes felsiklő frontok előtt látható lejtős idom a praefrontális időszak hozzávetőleges tartamát jelöli.

III. Az elemzés ismertetése

MAUCHA és RÉPÁSSY említett tanulmánya az oxigénfogyasztásra vonatkozó méréseket terjedelmes táblázatban közli. Ebből csak az Aquincumra vonatkozókat veszem át, szerepeltetve a levegő és a víz hőmérsékleti értékeit is. MAUCHA mérési adatait a mellékelt táblázat mutatja be:

Sor- szám.	A mérések		Levegő	Víz	1 q hal 1 órai oxigénszükséglete köbcentiméterben
	helye	ideje	hőmérséklete C°-ban		
10.	Aquincumi	1913. IV. 3.	16,0	17,0	1026,0
11.	2. sz. haltartó	„ „ 3.	16,0	17,0	1278,0
12.	„	„ „ 4.	9,5	16,0	828,0
13.	„	„ „ 5.	17,0	16,0	1395,0
14.	„	„ „ 7.	12,0	16,0	607,5
15.	„	„ „ 7.	12,0	16,0	424,2
16.	„	„ „ 8.	14,0	16,4	745,7
17.	„	„ „ 10.	10,0	14,2	552,8
18.	„	„ „ 13.	1,0	11,4	128,5
19.	„	„ „ 16.	13,8	11,2	115,7
20.	„	„ „ 19.	13,5	12,4	462,8

Az oxigénfogyasztás és az időjárás közötti összefüggésről MAUCHA a következőket mondja:

„A táblázatból kitűnik, hogy az aquincumi aránylag meleg vízben tartott halak oxigénszükséglete általában nagyobb, de ami e vizsgálatból kitűnik, az az, hogy sokkal inkább az időjárás, s különösen a levegő hőmérsékleti viszonyai irányadók e tekintetben. Az 1913. évi április hó 13-án hirtelen beállott rend-

kívüli hózivatar hatása igen éreztette magát a halak aznapi oxigénszükségleténél. A 18. folyószám adatai szerint az aquincumi 2. sz. haltartóban a halak oxigénszükséglete ugyanis e napon hirtelen lecsökkent, annak ellenére, hogy a víz hőmérséklete csak lényegtelenül süllyedt az előbbi napokhoz mért víz-hőmérsékletekhez viszonyítva. Sőt a táblázat figyelmes szemlélése után észrevehetjük, hogy a halak már április hó 10-én (17. f. sz.), tehát az időváltozás beállása előtt néhány nappal is kevesebb oxigént fogyasztottak, mint egyébként normális viszonyok között.”

Az előbbi idézetből világosan kitűnik, hogy a halak meteoropathikus viselkedését lényegében már MAUCHA felismerte, hiszen határozottan kiemelte, hogy az oxigénfogyasztás csökkenése már akkor megkezdődött, amikor az időjárásban mérhető változások még nem jelentkeztek. A meteoropathiának ilyen egzakt körülírására a korabeli tudományos szakirodalomból hasonlókat nem is említhetünk. Persze akkor még nem volt ismeretes az időjárási front és a légtömeg fogalma, a ciklon belső szerkezete, s így ezek segítségével behatárolni a furcsának vagy hihetetlennek tűnő biológiai történéseket nem is lehetett.

MAUCHA mérése szerint 1913. április 5-ig az aquincumi 2. sz. haltartó medencében a halak oxigénfogyasztása aránylag nagymérvű volt, s április 5-én 1395 köbcentiméteres értékkel kulminált. Az első, viszonylag hirtelen csökkenést az április 7-én végzett első mérés mutatta, amikor is egy métermázsa élő haltömeg egy óra alatt 607,5 köbcentiméter térfogatú oxigént fogyasztott. Ez nagy meglepetést és kételkedést váltott ki MAUCHA mérésével szemben, ami őt arra készítette, hogy mérését még ugyanazon a napon megismételje. Kitűnt azonban, hogy előbbi mérése helyes volt, sőt az oxigénfogyasztás tovább csökkent 424,2 köbcentiméterre. Április 8-án a halak légzése átmenetileg kissé fokozódott, azonban április 10-re újból lecsökkent, s ettől kezdve kb. egy héten keresztül állandóan csökkenő tendenciát mutatott. Április 13-án — a hózivatar napján — a halak métermázsa-sáncént és óránként mindössze csak 128,5 cm³ térfogatú oxigént használtak el! Ez az érték a kilenc nappal előbbi kulminációs szintnek még a tizedrészét sem teszi ki. Ez a nagymérvű csökkenés azonban nem volt átmeneti jellegű, mert április 16-án még kisebb az érték, 115,7 köbcentiméter. A következő napok valamelyikén végre emelkedni kezdett az oxigénfogyasztás mértéke, de csak nagyon lassan, mert még az április 19-én végzett mérés is 462,8 cm³-es értéket adott.

Mi lehetett az a tényező, amely a halak oxigénfogyasztását ilyen szélsőségesen befolyásolta?

MAUCHÁNAK mindenekelőtt az tűnt fel, hogy az április 13-án észlelt nagymérvű oxigén-igénybeli csökkenés a hirtelen lehűléssel párhuzamosan következett be. A levegő hőmérséklete e napon az előző napi 10 fokos értékről 1 C°-ra szállt le. Azt is megállapította azonban, hogy a hőmérséklet süllyedése nem lehetett az ok, mert a halak vízben voltak, amelynek hőmérséklete 11,4 C° volt, azaz az előző napokéhoz képest annak hőmérséklete csak jelentéktelenül csökkent.

MAUCHA megállapításából következett, hogy az oxigénfogyasztás csökkenését egy olyan légköri hatás válthatta ki, amely a légköri lehűléssel járt együtt, annak kísérőjelensége volt, illetve a hidegbetörést létrehozó atmoszférikus mechanizmushoz tartozott. S ha mindenhez még hozzávesszük azt, hogy ő már rámutatott az oxigénigény néhány nappal előbbi csökkenési tendenciájára is,

akkor el kell ismernünk, hogy ő egy akkoriban szaknyelven még meg nem nevezhető atmoszférikus hatás létezésére is gondolt.

A meteorológia azonban akkor még fejletlen volt, nem ismerték eléggé azt a légköri mechanizmust, amely az időjárásváltozás szabályszerűségeit előidézi. Ha BJERNKES elmélete a ciklon szerkezetéről az első világháború előtti években jelent volna meg, akkor MAUCHÁNAK a meteoropathiára vonatkozó elemzése az ún. frontérzékenység formájában jelenhetett volna meg.

Az oxigénfogyasztás mértékének adatait a frontológiaiailag elemzett légköri történésekkel egybevetve arra következtethetünk, hogy *a halak oxigénigényének hirtelen csökkenése egy hosszabb ideig tartó ciklonális jellegű időszakkal esett egybe, azaz: e feltűnő élettani jelenség az „időérzékenység” egyik formájaként tekinthető.*

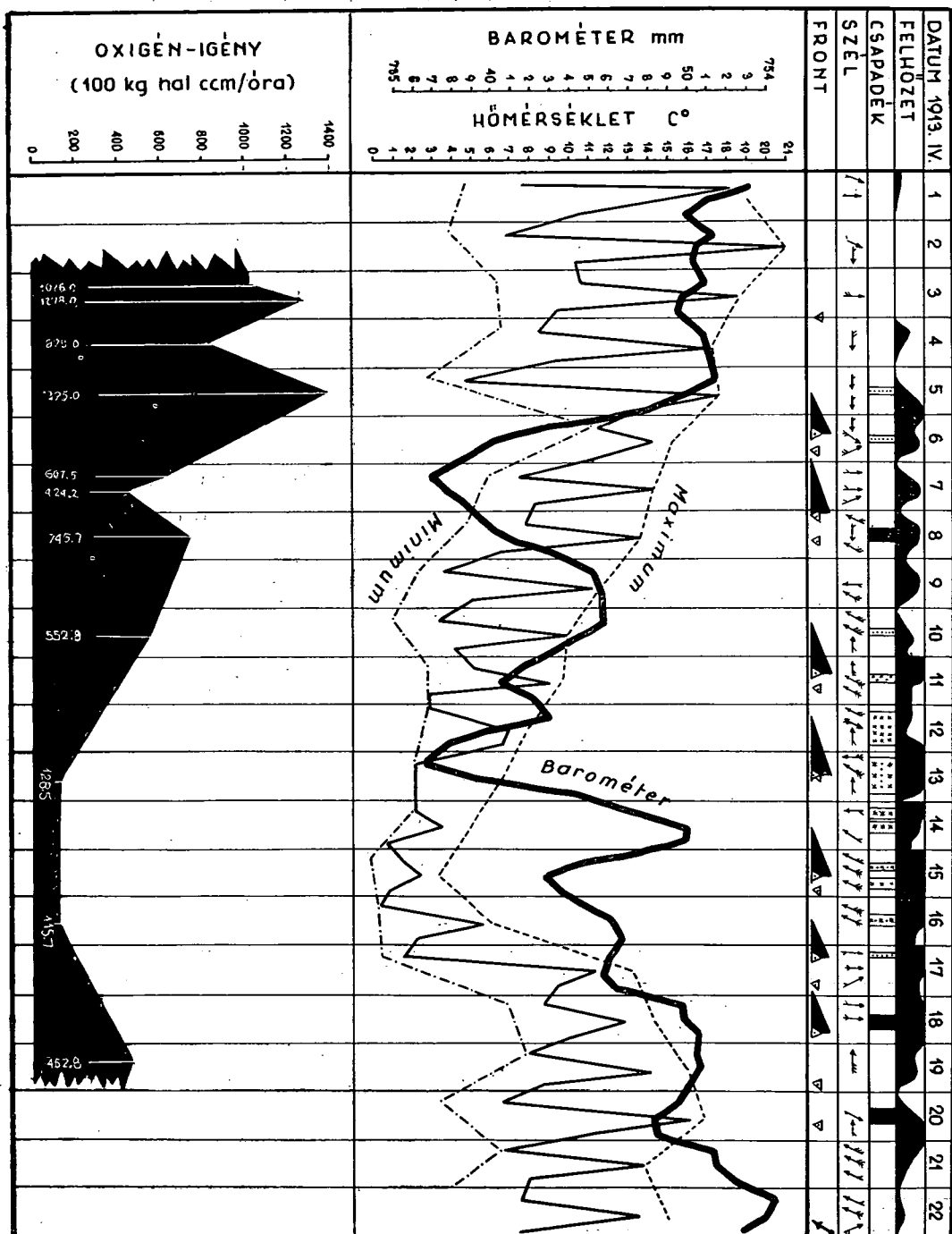
A grafikon-szintézisben feltüntetett meteorológiai adatok, a Meteorológiai Intézet Központi Előrejelző Osztályának munkatérképei, s a kiadott napi-jelentések alapján megállapítható, hogy az 1913. április 6-tól kezdődő kb. kéthetes időszakban a ciklonok egész sora követte egymást. Ez az időszak tehát legalább egy cikloncsalád átvonulásának időszaka volt. A nyomon követhető ciklonális időszakok a következők (1. sz. ábra).

Első ciklonális időszak.

Ezt az időszakot az április 6-án 11 óra tájban ártvonuló közepesen fejlett felsikló front vezeti be, amelynek felsiklási folyamatai április 5-én indultak meg, s több ízben is csapadékot eredményeztek. Erre április 6-án egy paradox betörés következett, azonban csapadék nélkül. Április 7-én egész napon át délies praefrontális légáramlás uralkodott, amely április 8-án hajnalban egy gyenge hidegfront átvonulásával ért véget. 14 órakor egy közepesen fejlett, kb. 2 mm-nyi csapadékot adó hidegfront jelentkezett. Az elvonuló ciklon nyomában április 9–10-én tovább tart a hideg levegő beáramlása, s ennek következtében a levegő erősen lehűlt. *A grafikonból az állapítható meg, hogy a MAUCHA által mért oxigénfogyasztás csökkenése kb. egybeesik a ciklon felsiklási folyamatainak megindulásával.* E csökkenési folyamat mélypontját április 7-én érte el, amikor is a két nappal előbb mért kulminációs érték (1395 köbcentiméter) 424,2 köbcentiméterre szállt le. Másnap postfrontális jellegű időszak jött, s az oxigénfogyasztás is emelkedett 745,7 köbcentiméterre. *Az első ciklonális időszakból tehát az olvasható ki, hogy az oxigénfogyasztás csökkenése prefrontális időszakkal kezdődik, az oxigénfogyasztás fokozódása pedig postfrontális időszakra esik.*

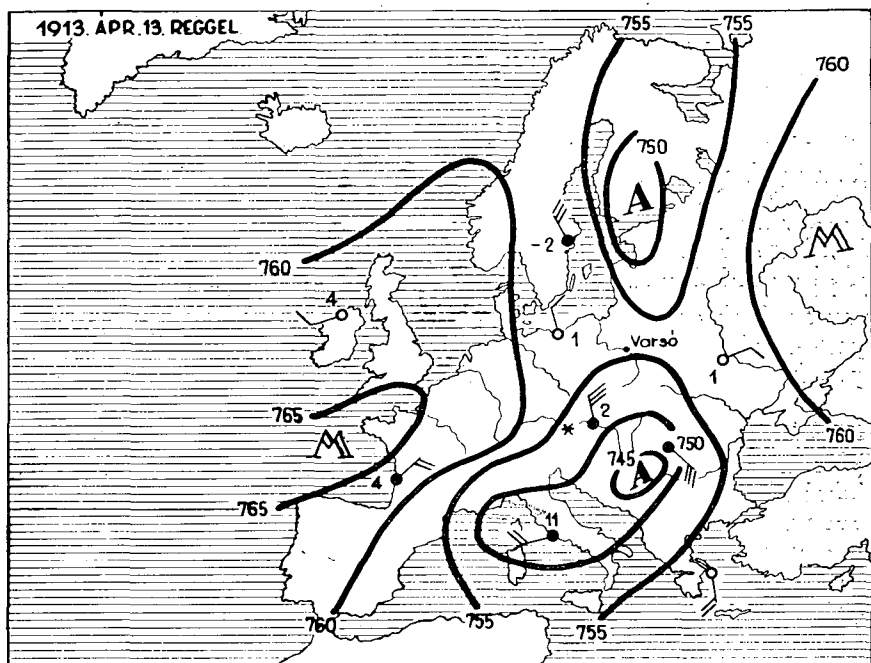
Második ciklonális időszak.

A légtömegelemzés során megállapítható volt, hogy 1913. április 10-én egy ciklon indult el Skandináviából délkelet felé. Mérsékelt fejlettségű felsikló frontja április 11-én délelőtt 9 h tájban vonulhatott át Aquincum- és Budapest térsége felett. Ennek eredményeként kevés csapadék is hullott. Nyomában 17 h-kor, ugyancsak közepes kifejlettségben, egy hidegfront jelentkezett. E ciklonális időszakkal az oxigénfogyasztás mértéke huzamosabb időn át folytonos csökkenést mutat.



1. ábra

E ciklonális időszak légköri történéseinek legjellegzetesebb szakasza április 12-én kezdődött. Április 11-ről 12-re virradóra Aquincum térségében postfrontális hatások uralkodnak; átmenetileg a légnyomás is kissé emelkedik. Április 12-én délelőtt azonban a légnyomás hirtelen és nagymértékben süllyedni kezdett, s Budapest és Aquincum légterében az esti órákban felsiklási



2. ábra:

Légköri szinoptikus helyzet 1913. április 13-án reggel. A halak hirtelen és nagyfokú légzés-csökkenésének idején hazánkban keresztül egy ciklon „magja” vonult dél felé. A Magyar Meteorológiai Intézet Napijelentése nyomán.

folyamatok kezdődtek. E felsiklás nyomában április 13-án hajnali 3 órától erős havazás indult meg, amely csaknem egész napon át tartott. A felsiklási folyamat 13-án 11 h körül ért véget, s erre kb. egy óra múlva közepesen fejlett betörési front következett.

A halak oxigénfogyasztásának rendkívül nagymértékű csökkenése sajátos légköri helyzet idején következett be. A Magyar Meteorológiai Intézet 1913. április 13-i Napijelentéséhez csatolt szinoptikus térkép szerint (2. sz.

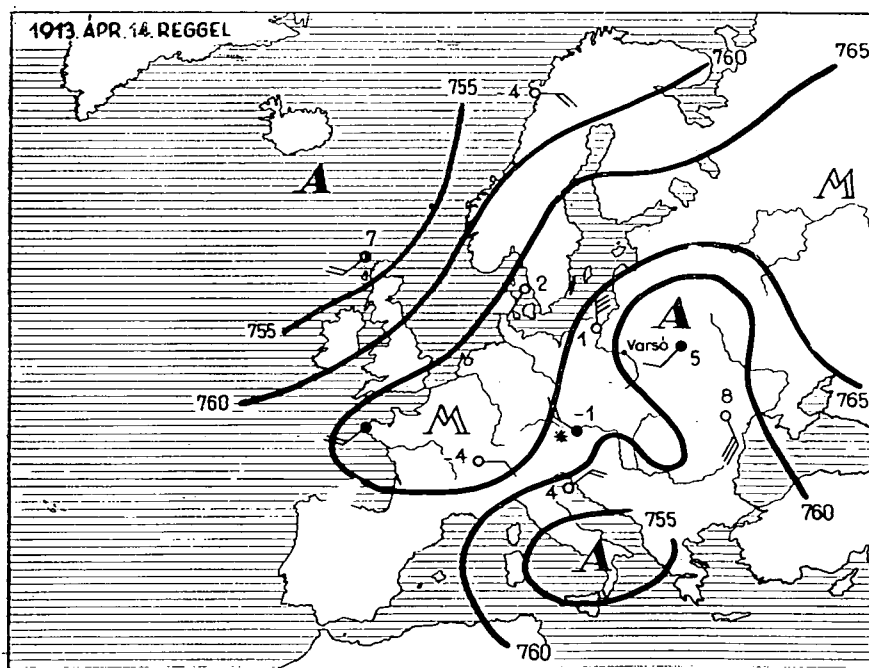
1. ábra:

A halak oxigénszükségletének utólagos bioszinoptikus elemzése. A front rovatban az alapon nyugvó háromszögek felsiklók, a csúcson állók betörési frontokat jelölnek. A felsiklók frontok előtt levő sötét lejtős idomok a praefrontális időszakot, a háromszögek közepén levő pontok a frontátvonulás átvonulási óra-idejét jelentik.

ábra) Dél-Európára egy ciklon terjeszkedett ki, amelynek középpontja Magyarországtól délre esett. Ez a depresszió egy stacionárius frontot eredményezett, amely hazánk területén is keresztül húzódott. Ezen a fronton át április 14-én délről észak felé egy hullám vonult végig. Egy másik ciklon a Balti-tenger térségében helyezkedett el, s középpontjában a Botteni öböl feküdt. E barometrikus minimumtól mind kelet, mind pedig nyugat felé magas nyomás alakult ki. Látható tehát, hogy 1913. április 12-e és 13-a egyaránt felsikló front előtti időszakba esett, azaz egyformán praefrontális jellegű volt, s e tartós jellegű praefrontális időszakra következett az oxigénfogyasztás mértékének a maximális értékhez viszonyított több mint 10-szeres csökkenése.

Harmadik ciklonális időszak.

1913. április 14-re az előbb említett ciklon délebbre vonult és magja Dél-Olaszország fölé tevődött át. A légnyomás praefrontálisan emelkedett. Az április 14-iki szinoptikus térképen — amelyet a 3. ábra mutat be — jól látható, hogy az északibb depresszió már elérte Varsó térségét. E légtömegmozgás jelei Budapest—Aquincum térségében is hamarosan megmutatkoztak, mégpedig tartós, praefrontális jellegű légnyomássüllyedés formájában. E ciklon közepes



3. ábra:

Légköri szinoptikus helyzet 1913. április 14-én reggel. Az előző napi depresszió elvonult, az utána következő pedig már Varsó térségébe érkezett. A Magyar Meteorológiai Intézet Napijelentése nyomán.

erősségű felsikló frontja április 15-én 10–14 óra közötti időben vonulhatott át Aquincum és Budapest felett. Ezt követően néhány óra múlva (kb. 16 óra-kor) ugyancsak közepesen fejlett betörési front következett, amely havazást is eredményezett. E ciklonmozgások idején a halak oxigénfogyasztása tovább csökkent; MAUCHA 16-án mérte a legalacsonyabb értéket (115,7).

Negyedik ciklonális időszak.

Végül a depressziós időszakot két felsikló front kialakulásával jelentkező légtömeg zárta le. Az első felsikló front április 17-én 6-tól 14 h közötti időszakban vonult át Aquincum és Budapest felett. Nyugati irányból érkezett, közepes fejlettséggel, s erős felmelegedést és kevés csapadékot eredményezett. Estére nyomban követte egy-egy gyengén fejlett hidegfront. A másik, ugyancsak közepesen fejlett felsikló front április 18-án reggel 9 h-tól az éjszakai órákig tartó időszakban vonulhatott át a vidék felett, és kevés csapadékot is eredményezett. Április 19-én éjszaka még egy közepesen fejlett betörési front is jelentkezett.

A tartós ciklonális időszaknak ebben a befejező szakaszában az oxigénfogyasztás mértékéről nem alkotható teljes kép, mert két napról nincs mérési adat. Az utolsó mérés április 19-én történt, s ekkor az oxigénigény mértéke az előző méréshez képest jelentős emelkedést mutatott. MAUCHA szerint ekkor 1 q haltömeg óránként átlag 462,8 köbcentiméternyi oxigént fogyasztott. A két napi kimaradásra való tekintettel a grafikonba április 16-tól 19-ig gyengén fokozódó oxigénigényt tüntettünk fel. Valószínű azonban, hogy az oxigénfogyasztás postfrontális jellegű tartós fokozódása nem volt ilyen egyenletes. Inkább az tételezhető fel, hogy az oxigénfogyasztás hirtelenül fokozódott, mégpedig április 18–19-e közötti időben, amikor a ciklonális időszak teljes befejezést nyert. Április 17–18-a ugyanis még jellegzetes praefrontális időszak — még két felsikló front is átvonult —, s az előbbi tapasztalatok alapján fel kell tételezni, hogy ez a légköri helyzet az oxigénigényre nézve csökkenőleg hatott.

IV. Az elemzés megvitatása, következtetések

1. A négy ciklonális időszak utólagos szinoptikus meteorobiológiai elemzéséből megállapítható, hogy

a) az oxigénfogyasztás mind a négy ciklonális időszakban alacsony szinten mozgott;

b) az oxigénfogyasztás nagymértékű csökkenése általában praefrontális jellegű atmoszférikus helyzetekre esett;

c) a depressziós időszak beköszöntése előtt nagyobb volt az oxigénigény, s a ciklon elvonulása utáni postfrontális időszakban ismét emelkedő tendenciát mutatott.

Nagy általánosságban tehát megállapítható, hogy a *praefrontális jellegű atmoszférikus helyzetben az oxigénfogyasztás csökkent, a postfrontális helyzetben pedig emelkedett*. Végleges következtetések levonása céljából azonban célszerű volna ilyen vizsgálatokat több ízben is végezni, illetve az egyes ciklusokban az elemzéseket minél többféle élőlényre kiterjeszteni. Az időjárási

„biotrop faktor” létezése bizonyításához a nagy térben végzett bioszinoptikus elemzés szükséges, mert a légköri hatótényezők egy időben nagy területen jutnak érvényre.

2. MAUCHA mérései alapján arra lehet következtetni, hogy a ma még ismeretlen légköri ágens a szervezetek meteoropathikus viselkedését az anyagcsere-folyamatok befolyásolásán keresztül idézi elő. Az anyagcsere minden életjelenség alapja, s így a meteoropathia külső megnyilvánulásait előidéző ingerléttani folyamatokat is elsődlegesen befolyásolja.

3. Az oxigénigény változásainál meg kell még közelebbről is vizsgálni a hőmérséklet szerepét. A táblázat szerint 1913. április 13-án a víz hőmérséklete az előző méréshez képest $2,8^{\circ}\text{C}$ -kal csökkent, s erre az oxigénfogyasztásban is jelentős mértékű hanyatlás következett. A következő napon a további lehűlés már jelentéktelen, s ennek megfelelően a légzés gyengülése is jelentéktelennek mondható. E párhuzamosságok ellenére sem állíthatjuk azonban, hogy az oxigénfogyasztásban mutatkozó nagymértvű ingadozásokat egyedül a hőmérsékletbeli változások idézték volna elő. Április 4-től 7-ig ugyanis a víz hőmérséklete állandóan 16°C volt, az oxigénfogyasztás mértékében viszont nagymértvű ingadozások mutatkoztak. Így pl. április 5-én 1395, a következő mérésnél pedig csak 424 köbcentiméter volt az oxigénfogyasztás. Ez az eset is szemléletesen bizonyítja, hogy az életfolyamatok intenzitásánál a Van't Hoff-féle törvény csak korlátozottan juthat érvényre.

4. A légnyomás ingadozása sem lehetett jelentős szerepű. Pedig arra lehetne gondolni, hogy a légnyomás emelkedésével a víz elnyelt oxigéntartalma is növekedik, s ez kedvezően hat a légzésre. Ennek az elképzelésnek nincs valóságalapja. Április 13-án ugyanis — amikor a légzés hirtelen alábbhagyott — a légnyomás erőteljesen emelkedett, s általában mindinkább emelkedő tendenciát mutatott, az oxigénfogyasztás pedig napokon át kismértvű volt.

A légzési viszonyokat a légnyomásbeli ingadozással közvetlenül összefüggésbe hozni azért sem lehet, mert a gerinces állatok — s részben az alsóbbrendűek is — az oxigén felvételében messzemenő függetlenséget mutatnak a környezet oxigénnyomásától. A tiszta O_2 -légkörből vagy az oxigénnel telített vízből sem vesznek fel több oxigént, mint a normális levegőből vagy vízből. Erre vonatkozólag ASSMANN [1] a következőket írja: „Betrachtet man die Abhängigkeit der Atmung vom Sauerstoffdruck, so findet man bei den meisten Tieren eine weitgehende Unabhängigkeit der Sauerstoffaufnahme vom Sauerstoffdruck des umgehenden Mediums. In reiner O_2 -Atmosphäre wird nicht mehr O_2 veratmet als in gewöhnlicher Luft. Ebenso wird im Wasser, das mit O_2 gesättigt ist, nicht mehr O_2 als im normalen Wasser aufgenommen. Auch bei Verringerung des O_2 -Gehaltes der umgebenden Mediums bis auf die Hälfte konnte bei einigen Tieren keine Änderung der O_2 -Aufnahme festgestellt werden. Dies trifft nicht nur für alle Wirbeltiere und Insecten, sondern auch für manche Weichtiere und Krebse zu”.

5. A halak élettani beállítottságát az atmoszférikus helyzet jelentős mértékben befolyásolta. Úgy gondolom azonban, hogy az atmoszférikus ágens nem tekinthetjük egyszerűen fronthatásnak. A légtetek szakadási felületeivel kapcsolatos sugárzások (magasfrekvenciás sugárzások, infrahosszú hullámok) hatása még nincs kétségtelenül bebizonyítva. Ennek ellenére a front- és lég-tömegelemzés jelentős, mert jelenleg csak ennek segítségével tudjuk pontosan behatárolni azt a szinoptikus helyzetet, amelyben a légköri hatótényező ér-

vényre jut. Az is lehetséges, hogy a front és a meteoropathikus jelenségek nincsenek oksági összefüggésben, hanem egymással párhuzamosan valamely harmadik tényezőnek mint oknak okozatai. Az időjárási „ágenst” alighanem a magasléggör hordozza magában, azaz a hatótényező kozmikus eredetű. A földfelszíni időjárási változások elsősorban a magasléggörben végbemenő változások következményei, ezért a meteoropathikus változások magyarázásánál ezeket is figyelembe kell venni.

6. A Maucha-féle vizsgálat és annak utólagos bioszinoptikus elemzése a gyakorlati hidrobiológiában két szempontból érdemel figyelmet:

a) A halak időjárásváltozás előtti viselkedése és

b) A tömeges halpusztulás szempontjából.

A halak viselkedése. Már a régi halászok megfigyelték, hogy a halak viselkedése szorosan összefügg az időjárás változásaival. A néphagyomány szerint „... a halak pipálása esőt hoz”. „Pipálásnak” szokás még ma is nevezni a halak hirtelen felszínrebukkanását, vagy a vízből való kiugrását. Halastavak vagy lassú folyású vizek mellett időváltozás előtt gyakran hallható a víz csobbanása, amit a halak kiugrálása idéz elő. A harcra és a réti csík felszínközeli megjelenését a halászok biztos esőjelnek tekintik. Az is ismeretes, hogy a ponty „kapása” nagymértékben függ az időjárástól.

A halaknak a víz felsőbb rétegeibe való húzódását elsősorban a víz alsóbb rétegeinek oxigénszegénységével és káros gáztartalmával lehet összefüggésbe hozni. Az oxigénszegénység azonban nem tekinthető a légnyomáscsökkenés következményének, mert a halak felszínközeli való gyülekezése már olyankor is észlelhető, amikor a légnyomás süllyedése még meg sem kezdődött, vagy csak jelentéktelen. A vízben levő szerves anyagok időváltozás előtt fokozott mértékben bomlanak. Az iszapos alatról gyakran szabadulnak fel gázbuborékok, amelyek a víz felületén levő kolloidális hártyt hólyagossá alakíthatják. Ezt a jelenséget már 1936-ban megfigyeltem [2]. A gázok főként a cellulóz metános és hidrogénes erjedéséből származnak. Az is közzismert, hogy a mocsarak és állóvizek, valamint a városi szennyvízvezető csatornák vize eső előtt kellemetlen szagot áraszt magából, a talajnak is erősebb „talajszaga” van stb. Ezt nem lehet csupán a légnyomáscsökkenéssel magyarázni, mert a szagosság már a légnyomás jelentősebb csökkenése előtt is észlelhető.

Ciklonális-depressziós időjárási helyzetben egyes mikroorganizmusok tevékenysége is fokozódhat. Tapasztalataim szerint erre a praefrontális jellegű időjárási helyzetre esik leginkább a cellulóz erjedése. Ekkor lehet legerősebb a szulfátok redukálódása is. A felszabaduló gázok (különösen a kénhidrogén) légzési mérgek, s ezek elől a vízi szervezetek negatív kemotaktikus módon menekülnek. Csupán evvel azonban nem lehet megmagyarázni a vízvirágzás „robbanásszerű” kialakulását.

A halak pusztulása. E jelenséget már többféleképpen próbálták magyarázni. Egy gazdasági hivatalnok, STÄNTZL DE CRONFELS már 1680-ban megemlékezik róla a halgazdaságról szóló munkájában, mégpedig éppen a mérgezőes halpusztulást emlegetve. Ez az éles megfigyelőkészséggel rendelkező kutató említi már, hogy a halak nyári pusztulását a tó iszapos alzatának „gőzei” („Dünste”) okozzák, amelyek „megrontják” a vizet, s ettől a halak elpusztulnak. Ez a régi, csaknem három évszázados közlés igen értékes megfigyeléseket tartalmaz, kevésbé is ismeretes, ezért a maga régies formájában — SCHUBERT [7] nyomán — teljes egészében idézem:

„Daß im Julio die Fische in Teichten aufgestanden.

Solches geschieht gar selten / aber nur wann ein allzu dürres Jahr und ein sehr grosse Hitze ist / auch bloß in Morastigen Teichten warein gar kein frisches Wasser zuflüsset / dann die Hitze dringt nach und nach in das Wasser / und thut dem schlamigen grund erwärmen dessen Dünste durch hülf der Hitz das Wasser verderben, welches die Fisch / bevoorauß die Hechten nicht vertragen können / und darumb abstehen — diese Korruption des Wassers befindet sich in allen Teichten zur zeit der Hundts-Tage / doch in einem mehr und in dem anderen weniger / worinnen das Wassér dick und grün außsieht / welches die mehristen vor eine Wasser-Blühung halten / und also benahmen. Durch welche Teiche frisches Wasser gehet / und dessen bewegung verursacht / kann auch diese so genandte Wasser-Blüh weniger schaden.”

Nem vonható kétségbe, hogy STÄNTZL DE CRONFELS a tó alzatának „gőzein” („Dünste”) a gáz alakú bomlástermékeket értette. S az a megjegyzése, hogy a halpusztulással egyidejűleg „... a víz sűrű és zöld, amit a hozzáértők vízvirágzásnak tartanak és úgy is neveznek”, szintén természetű megfigyelésen alapszik. Ennek az élesszemű gazdasági hivatalnoknak a soraiból kitűnik, hogy már akkor is látták: a vízvirágzás és a halpusztulás egymással párhuzamosan fellépő jelenségek, amelyek nyilván közös okra vezethetők vissza.

Ennek a háromévszázados tudósításnak az alaphangja őszinte, s kitetszik belőle, hogy STÄNTZL DE CRONFELS benne mesterségbeli, illetve népi tapasztalatot összegez. A vízvirágzás említésénél „hozzaértőkre” hivatkozik, nyilván az akkori halászat gyakorlati embereire, akik már azt is tudták, hogy a tóba ömlő friss víz, illetve a tavak vízfelületének mozgatása, meggátolja a vízvirágzással kapcsolatos jelenség nagyobb kártételét. Ma is az a vélemény, hogy a halpusztulást a tó vizének felfrissítésével lehet legbiztosabban megelőzni.

Felmerül a további kérdés: mi az a közös ok, amire a vízvirágzás kialakulása és a mérgezéses halpusztulás visszavezethető? Továbbá: mi az oka annak, hogy anaërob jellegű folyamatok időnként mérgezik az állóvizek alsó rétegeit? Nagyon messzire vezetne és túlhaladná ennek a megemlékezés-jellegű munkának a körét, ha itt az időjárási hatótényezők taglalásába is belekezdenénk. Utalok az 1957-ben készített összefoglaló munkámra [3], amelyben a ható okot, az időjárás bizonyos szinoptikus állapotát, részletesen elemeztem, s akkor erről a problémáról is szóltam. Most csupán csak azt említem meg, hogy elhamarkodott lenne az időjárás irányító befolyását egyszerűen csak a légnyomáscsökkenésre vagy a hőmérséklet fokozódására visszavezetni.

Az időjárási hatótényező szimplifikálását nem indokolja a most ismertett bioszinoptikus elemzés sem. Sőt, ennek nyomában joggal vetődik fel az a kérdés, hogy a vizet mérgező bomlástermékek mellett a meteoropathikus légzéscsökkenésnek nincs-e valami szerepe? A légzési energia csökkenése a szervezetek összes élettevékenységét befolyásolja, s így azok ellenállóképességére is nyilván kihat. Valószínű, hogy ilyenkor még a kórokozókkal szembeni ellenállóképesség is csökken.

MAUCHA alapvető értékű vizsgálatainak bioszinoptikus elemzésével tehát olyan kérdések merülnek fel, amelyek a biológiai tudományok elméletét és gyakorlatát alapjaikban érintik, ezért az ilyen irányú komplex vizsgálatok a jövőben igen hasznosaknak bizonyulhatnak. A meteorológia és a biológia

összekapcsolásával feltárt eddigi adatok arra engednek következtetni, hogy a világűrből érkező kozmikus hatások az élőszervezetek környezeti viszonyait is befolyásolhatják.

IRODALOM

- [1] ASSMANN, D.: Die Wetterfähigkeit des Menschen. Jena 1—182, 1955.
- [2] Kiss, I.: Bioklimatológiai megfigyelések az *Eudorina elegans* vízvirágzásában. Bioklimatologische Beobachtungen bei der Wasserblüte von *Eudorina elegans*. — Acta Botanica (Szeged) 1, p. 81—94, 1942.
- [3] Kiss, I.: A növényi mikroszervezetek felszaporodásának meteorobiológiai vizsgálata. (kézirat, 1957).
- [4] Kiss, I.: A Balatonból 1934-ben leírt vízvirágzás meteorobiológiai elemzése. Annal. Biol. Tihany 24, p. 93—101, 1957.
- [5] Kiss, I.: A Tihanyi Biológiai Kutatóintézet parkjában 1933-ban észlelt *Euglena*-vízvirágzás meteorobiológiai elemzése. Annal. Biol. Tihany 25, p. 251—255, 1958.
- [6] Kiss, I.: Eine nachträgliche synoptisch-meteorobiologische Untersuchung der Gametenbildung und geschlechtlichen Vermehrung von *Eudorina illinoensis*. Botanikai Közlemények 48, p. 224—227, 1960.
- [7] MAUSNA, R., RÉPÁSSY, M.: Adatok a halak oxigénszükségletéhez. Halászat 16, p. 125, 1915.
- [8] SCHUBERT, O.: Ein altes Buch über Teichwirtschaft. Oesterreichische Fischerei-Zeitung. 12, p. 93—94., und 102—103.

БИОСИНОПТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОРАЗИТЕЛЬНОГО СЛУЧАЯ МЕТЕОРОПАТИИ НА ОСНОВЕ ПРЕЖНЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ Р. МАУСНА

И. КИШШ

Автор свои установления о «чувствительности погоды» растительных микроорганизмов пытался доказывать разбирая разведочные результаты изданных работ других авторов с точки зрения синоптической метеоробиологии. И эти утвердили его прежние установления [3, 4, 5, 6]. Данная работа тоже «контрольный» характер имеет и касается метеоропатии рыб.

Биосиноптически анализированные данные происходят из сообщения Маусна и Рэпассы [7], проявленных в 1915 г. Маусна измерял потребление кислорода рыб весной 1913 г. в рыбоводной станции Aquincum, лежащей близко к Будапешту и имеющей относительно теплую воду. Однажды, именно 7 апреля 1913 г. Маусна заметил такое большое уменьшение потребления кислорода, что его сотрудники подозревали ошибку измерения. Поэтому он в тот же день повторил измерение, которое оказалось верным.

Измерения потребления кислорода Маусна, из которого мы излагаем важные с нашей точки зрения, сообщил в пространной таблице (см. венгерский текст). Маусна сделал два важных наблюдений: 1. Потребление кислорода рыб 13 апреля в связи с вьюгой внезапно уменьшалось вопреки тому, что температура воды только незаметно снижалась по отношению температуры воды прежних дней. 2. Уменьшение потребления кислорода началось раньше изменения погоды. Это всё означает перифразу явления метеоропатии. Если тогда известно было бы строение циклона, или теория Вьеккнес, то анализ Маусна появился бы в форме т. н. «чувствительности фронта».

Дополнительный синоптический метеоробиологический анализ данных Маусна подробно излагаю в венгерском тексте, и в приложенным графике пытаюсь изобразить наглядно. В отделе «фронт» треугольники лежащие на основах образуют фронты восходящего скольжения, а темные наклонные фигуры т. н. предфронтальный период. Треугольники, стоящие на вершине обозначают прорывные фронты. Точка в середине треугольников показывает время прохождения фронта.

По биосиноптическому анализу внезапное уменьшение потребления кислорода рыб совпало с длительным периодом циклонального характера, т. е. это парази-

тельно физиологическое явление — одно из форм «чувствительности погоды». Из анализа четырёх циклональных периодов можно устанавливать следующие:

1. В предфронтальном атмосферном положении потребление кислорода вообще уменьшилось, а послефронтальном положении повышалось. Для доказательства нужно было бы сделать исследования одновременно на больших территориях, потому что «фактор биотропа» имеет действие одновременно на больших территориях.

2. Сегодня ещё неизвестный атмосферный агент порождает метеоропатические поведения рыб через свое влияние на процесс обмена веществ.

3. Температура и атмосферное давление не играли значительную роль. Касаясь атмосферное давление, ссылаемся на работу Assmann [1]. Агент не может быть ни фронтальным влиянием. Фронтальный анализ только временное и пространственное воздействие синоптического положения касается. Наверно агент носится в высокой атмосфере, т. е. влияющий фактор — космического происхождения.

4. Дополнительный биосиноптический анализ данных Маусна в практической гидробиологии имеет значения с двух точек зрения:

- a) с точки зрения анализа поведения рыб перед погодой и
- b) причин массового гибели рыб.

Давно известно поведение рыб перед изменением погоды; оно проявляется в их пребываниях близко к поверхности, или в прыжке из воды. Эти явления можно связывать с бедностью кислорода глубочайших слоев и вредной газонасыщенностью воды. Тоже известно, что органические вещества, находящиеся в воде, перед изменением погоды в повышенной мере разлагаются (брожение целлюлозы, образование сероводорода). Большое освобождение пузырька газа в предфронтальном погодном положении я уже наблюдал в 1936 г. [2]. От продуктов разложения, т. н. организмынеuston могут убежать в верхние слои воды. Однако только с этим нельзя объяснить внезапное образование «цветения воды».

О параллельности ядовитой формы массового гибели рыб и одновременного выступления цветения воды уже в 1680 г. вспоминал Stäntzl de Cronfels. Он устанавливал, что летний гибель рыб причиняют «газы» пловатости озёр, которые искартят воду. Одновременно с этим вода — густая и зелёная, что «знатоки» называют цветением воды. Это старое ценное наблюдение — вследствие Schuberth — в венгерском тексте излагаю в его старой форме [8].

Дополнительный биосиноптический анализ данных Маусна вправе ставить вопрос: рядом веществ, отправляющих воду имеет ли роль метеоропатические уменьшение дыхания. Ибо уменьшение дыхательной энергии вызывает уменьшение сопротивляемости.

BIOSYNOPTISCHE ANALYSE EINES AUFFALLENDEN FALLES DER METEOROPATHIE AUF GRUND EINER FRÜHEREN UNTERSUCHUNG VON R. MAUCHA

Von

I. KISS

Verfasser versuchte seine auf die „Wetterempfindlichkeit“ der pflanzlichen Mikroorganismen bezüglichen Feststellungen auch auf die Weise zu erhärten, dass er auch die schon im Druck erschienenen Forschungsergebnisse anderer Autoren einer synoptischen, meteorobiologischen Analyse unterzog. Auch durch diese sind seine früheren Feststellungen gerechtfertigt worden [3, 4, 5, 6]. Auch diese Arbeit hat einen ähnlichen Kontrollcharakter und bezieht sich auf die Meteoropathie der Fische.

Die biosynoptisch analysierten Daten stammen aus einer noch im Jahre 1915 erschienenen Mitteilung von MAUCHA und RÉPÁSSY [7]. R. MAUCHA erhielt die Daten über den Sauerstoffverbrauch der Fische im Frühjahr 1913 aus einem verhältnismässig warmwässrigen Fischbehälter von Aquincum in der Nähe von Budapest. MAUCHA beobachtete bei einer Gelegenheit, und zwar am 7. April 1913 ein so hochgradiges Sinken in dem Sauerstoffverbrauch der Fische, dass seine Mitarbeiter einen Messungsfehler vermutet haben. Er nahm also die Messung an demselben Tag noch einmal vor, und sie erwies sich als richtig.

MAUCHA veröffentlichte seine auf den Sauerstoffverbrauch der Fische bezüglichen Messungen auf einer umfangreichen Tabelle, von denen von uns nur diejenigen besprochen

wurden, die auch für unsere Zwecke eine Wichtigkeit haben können (s. den ungarischen Text). Er machte zwei wichtige Beobachtungen: 1. Der Sauerstoffverbrauch der Fische hat sich parallel mit einem Schneegestöber am 13. April plötzlich vermindert, trotzdem dass die Temperatur des Wassers im Vergleich zu den an den vorhergehenden Tagen gemessenen Temperaturen nur unwesentlich gesunken ist. 2. Das Abnehmen des Sauerstoffverbrauches begann schon mehrere Tage vor dem Wettersturz. Dies alles bedeutet eine exakte Umschreibung des Phänomens der Meteoropathie. Wäre damals die Struktur des Zyklons schon bekannt gewesen bzw. wäre die Theorie von BJERKNES schon veröffentlicht worden, so hätte die Analyse von MAUCHA in der Form der sog. „Wetterempfindlichkeit“ erscheinen können.

Die nachträgliche synoptische meteorobiologische (biosynoptische) Analyse der Daten von MAUCHA wurde von mir in dem ungarischen Text eingehend ausgeführt und versucht, diese auf dem beigelegten Graphikon auch anschaulich darzustellen. In der „Front“-Rubrik sollen die auf ihre Grundlinien gestellten Dreiecke die aufgleitenden Fronten und vor diesen die dunklen böschigen Figuren die sog. praefrontale Periode bezeichnen. Die auf die Spitzen gestellten Dreiecke wollen die Einbruchfronten bedeuten. Der Punkt in der Mitte der Dreiecke zeigt den Zeitpunkt des Frontdurchganges an.

Nach der biosynoptischen Analyse fiel das plötzliche Abnehmen des Sauerstoffbedarfes der Fische mit einer längere Zeit dauernden Periode von zyklonalem Charakter zusammen, d. h. diese auffallende biologische Erscheinung ist als eine Form der „Wetterempfindlichkeit“ zu betrachten. Aus der Analyse der vier zyklonalen Perioden lassen sich folgende Feststellungen machen:

1. In praefrontaler atmosphärischer Lage hat sich der Sauerstoffverbrauch meistens vermindert, in postfrontaler Stellung ist er gestiegen. Zu der Beweisführung sollten aber noch weitere, möglichst auf ausgedehnten Gebieten gleichzeitig ausgeführte Untersuchungen vorgenommen werden, weil ja der „biotropische Faktor“ gleichzeitig auf grösseren Gebieten zur Geltung gelangt.

2. Das heute noch unbekannte atmosphärische Agens veranlasst das meteoropathische Verhalten der Fische durch die Beeinflussung der Vorgänge im Stoffwechsel.

3. Die Temperatur und der Luftdruck können hierbei keine wesentlichere Rolle gespielt haben. In bezug auf den Luftdruck können wir auf die Arbeit ASSMANN'S [1] verweisen. Die Frontanalyse ist nur für die zeitliche und räumliche Begrenzung der synoptischen Lage geeignet. Das Agens wird vermutlich von der Hochatmosphäre in sich getragen, d. h. dieser Wirkungsfaktor dürfte kosmischen Ursprungs sein.

4. Die nachträgliche biosynoptische Analyse der Daten von MAUCHA verdient aus zwei Gesichtspunkten auch in der praktischen Hydrobiologie eine Aufmerksamkeit. Und zwar aus dem Gesichtspunkte:

- a) des Verhaltens der Fische vor Wetterveränderungen und
- b) bei der Untersuchung des massenhaften Verderbens der Fische.

Von alters her ist das Betragen der Fische vor Wetterveränderungen bekannt, was sich im Aufenthalt auf der Oberfläche des Wassers und im Hinausspringen aus dem Wasser offenbart. Diese Erscheinungen können mit der Sauerstoffarmut in den tieferen Schichten des Wassers und mit dem schädlichen Gasgehalt dieser in Zusammenhang gebracht werden. Auch das ist bekannt, dass sich die in dem Wasser befindlichen organischen Stoffe vor Wetterveränderungen in gesteigertem Masse auflösen (hierher gehört die Gärung der Zellulose und die Bildung von Schwefelwasserstoff). Bei praefrontaler Wetterlage habe ich das hochgradige Freiwerden von Gasblasen schon 1936 beobachtet [2]. Vor den Zerfallsprodukten können die sog. Neuston-Organismen in die oberen Schichten der Gewässer ziehen. Allein damit kann jedoch die plötzliche Ausbildung der „Wasserblüte“ nicht erklärt werden. Von der Parallelität zwischen der vergiftungsartigen Form des massenhaften Verderbens der Fische und dem gleichzeitigen Auftreten der Wasserblüte wurde von STÄNTZL de CRONFELS schon 1680 Erwähnung getan. Es wurde von ihm festgestellt, dass das sommerliche Hinsterben der Fische durch die „Dünste“ der schlammigen Böden der Teiche verursacht wird, die das Wasser „verderben“. Hiermit gleichzeitig sei das Wasser dicht und grün, was von den Kennern „Wasserblüte“ genannt werde. Diese wertvolle alte Beobachtung wird von mir in ihrer altertümlichen Form im Anschluss an SCHUBERT [8] im ungarischen Text angeführt und besprochen.

Die nachträgliche biosynoptische Analyse der Daten von MAUCHA lässt uns wohl mit vollem Recht die Frage aufwerfen, ob bei dem Hinsterben der Fische ausser den das Wasser vergiftenden Stoffen nicht etwa auch die meteoropathische Verminderung der Atmungstätigkeit mit im Spiele sein kann. Die Verminderung der Atmungsenergie kann nämlich auch die Verminderung der Widerstandsfähigkeit verursachen.

AZ EMBERI EOSINOPHIL-SEJTEK SZÁMBELI INGADOZÁSÁNAK ÉS A NÖVÉNYI MIKROSZERVEZETEK TÖMEGES FELSZAPORODÁSÁNAK SZINOPTIKUS METEOROBOLÓGIAI VIZSGÁLATA

Írták: BENKŐ SÁNDOR, CSAPÓ GÁBOR és KISS ISTVÁN

I. Bevezetés

Az „időérzékenység” jelenségének több mint kétezer éves problémájának megoldásához elengedhetetlenül szükséges, hogy az időjárás változásával párhuzamosan jelentkező életjelenségbeli változásokat egyidőben minél többféle élőszervezetnél vizsgáljuk. Csakis így kerülhetünk közelebb annak a kérdéséhez, hogy az élőszervezeteknél észlelhető igen változatos „időjelző” jelenségek azonos légköri helyzetekben következnek-e be, vagyis az atmoszférát illetően egy vagy többféle tényezőkomplexus szerepével kell-e számolnunk. Erre Kiss [8, 9] már korábban rámutatott.

Az ún. „időérzékenység” eredetileg orvosmeteorológiai szakkifejezés volt, amellyel az ember normális életfolyamataiban vagy kóros jelenségeiben az időjárási hatások által okozott változásokat jelölték. Az időjárás egyes tényezőire és ma még kevésbé ismert tényezőkomplexusaira az állatok és a saját természetük szerint a növények is nagyon érzékenyek. Sok jel mutat pl. arra, hogy egyes élőszervezetek az időjárás megváltozását előbb és pontosabban jelzik az ember szervezeténél, a bekövetkezendő látható változásoknak jobb felfogói, mint az ember. Éppen ezért szerzők egyike [6] már korábban javasolta, hogy az ún. „időérzékenység” fogalmát ki kell terjeszteni az egész élő világra. Eszerint „... tágabb megfogalmazásban az időérzékenység az életjelenségekben bekövetkező feltűnő és rendszerint hirtelen változások összessége, amelyek többnyire jól meghatározható időjárási helyzetekkel esnek egybe, illetve állanak összefüggésben”.

Az „időérzékenység” titokzatos jelenségéről először az orvostudomány kezdte lefejtetni a misztikus fátylat. HIPPOKRATÉSZ [10] már több mint kétezer esztendővel ezelőtt megállapította, hogy „a szelek járása” befolyást gyakorol bizonyos betegségek fellépésére és lefolyására. HIPPOKRATÉSZT sokáig „megmosolyogták”, de kigúnyolták azokat a néphagyományokat is, amelyek a növények és állatok időjárással kapcsolatos feltűnő viselkedésére vonatkoznak. Pedig kétségtelen, hogy ezek többségében ezerévek józan megfigyelései sűrűsödtek. A fejlődő tudománynak a régi megfigyelésektől való idegenkedését több tényező váltotta ki. Igen jelentős lehetett pl. az, hogy a tudomány az ún. „tudományos színvonalat” féltette ezeknek a tapasztalatoknak a felhasználásától, s ugyanakkor ennek hangoztatása mögött a „léthez való jogot” saját maga részére is kiharcolta. Ma már nem ez a helyzet. A hosszú idők tapasztalatait ma már a szaktudományok is igyekeznek hasznosítani.

A biológia területén mind több és több olyan merőben aperiodikus jelenséget ismerünk meg, amelyek bizonyos jellegzetes időjárási történésekkel esnek egybe, amelyeket azonban a klimatológia ma már klasszikusnak mondható fogalmaival nem lehet megmagyarázni, módszereivel nem lehet megoldani. Így folyamodott a kutatás az ún. időjárási frontok élettani hatásának feltételezéséhez, s így született meg az ún. „biotrop faktor” fogalma, anélkül azonban, hogy ennek hatásmechanizmusáról kielégítő ismereteket nyújtott volna. A ma még ismeretlen hatótényező megismerését azonban a felső légkör és a világűr kutatás nagy eredményei döntő mértékben elő fogják segíteni. Az eddigiek alapján máris úgy látszik, hogy nem maga az időjárási front hordozza magában a döntő tényezőket, hanem valamilyen általánosan érvényesülő kozmikus hatásról van szó, amely a frontokkal erősen megzavart időszakokban „surranhat át” légkörünkön, illetve juthat érvényre bolygónk felületén.

Egyes növényi mikroorganizmusokra vonatkozólag Kiss [3–9] már korábban megállapította, hogy az életfolyamatok ütemének hirtelen felszökkenése és ebből kifolyólag e szervezetek mérhetetlen tömegben való felszaporodása az időjárás ciklonális-depressziós helyzeteivel is mutat valamilyen kapcsolatot, s különösen az ún. praefrontális légköri helyzetekben érvényesülő hatótényezőkkel állhat összefüggésben. A most leírandó összetett-jellegű meteorobiológiai vizsgálatainkat abból a feltételezésből kiindulva végeztük, hogy a keresett atmoszférikus időérzékenységi faktor hatására minden élőszervezet a saját természete szerint mérhető módon reagál.

E vizsgálatainkkal, melyeket 1955–56-ban folyamatosan végeztünk, — az élővilág két oldalának és egyben az organizációs szintek két végétének egyidejű kutatását sikerült megvalósítanunk. A növényi mikroorganizmusok életében bekövetkező változásokat a szegedi Pedagógiai Főiskola Növénytani tanszéke részéről Kiss vizsgálta az általa már korábban [8] bevezetett bioszinoptikus módszer alkalmazásával. Az emberre vonatkozó vizsgálatok az ember eosinophil sejtjeinek számbeli ingadozására irányultak. E vizsgálatokat BENKŐ SÁNDOR egyetemi docens és CSAPÓ GÁBOR egyetemi tanársegéd végezték a szegedi Orvostudományi Egyetem I. sz. Belgyógyászati Klinikáján.

Az ember eosinophil sejtjeinek számbeli ingadozására vonatkozó meteorobiológiai vizsgálatokat BENKŐ és CSAPÓ azért javasolták, mert

1. E sejtekről ismeretes, hogy időnként és hirtelen, és teljesen aperiodikusan, feltűnően nagymérvű számbeli ingadozásokat mutatnak, s így eléggé szignifikáns adatokat nyújtanak a kiértékelésre vonatkozólag.

2. E sejtek regulációját a hypophysis-mellékvesekéreg-rendszer végzi, amely viszont a phylogenetikailag legősibb vegetatív idegközpontok (hypothalamus) irányítása alatt áll. SELYE [14] szerint az emberi és állati szervezet stresszhatásokra ún. alarm-reakciókkal válaszol, amelyekben az eosinophil sejtek száma feltűnően nagymérvű ingadozásokat mutat.

Az időjárás és az eosinophil-sejtek számbeli ingadozása közötti összefüggést már korábban is kutatták. A stressz-elmélet ismerete nélkül PETERSEN és BERG [13] már 1933-ban megállapították, hogy az időjárási tényezők a leukocyta-, illetve az eosinophil-sejtek számában jelentős ingadozásokat hoznak létre. WIGAND [16] 1948-ban közölte, hogy a légnyomás emelkedésekor az egészséges egyének fehérvérsejtjeinek száma csökken. FRUHMANN és GORDON [2] vizsgálatai arra az érdekes tényre hívták fel a figyelmet, hogy alacsony légnyomáson a patkány hasi nyirokcsomójában feltűnően nagy a szét-

töredezett, degenerációs eosinophil sejtek száma. Nevezett szerzők feltételezik, hogy e jelenség cortison hatására lép fel.

Munkahypothesisünk gondolatmenete hasonló UTERS és munktársai [15] 1951-ben közölt véleményéhez, amely szerint meteorológiai hatásokra, a köztiagy-hypophysis-mellékvesekéreg-rendszer fokozott ingerállapotával kapcsolatban, a 17-ketosteroidok fokozódó ürítése észlelhető.

Munkánk megkezdése 1955-ben időszerűnek mutatkozott azért is, mert a meteorológusok és a meteorobiológiával foglalkozó orvosok mindinkább sürgették az orvosmeteorológiai prognózis-szolgálat és az orvosi prevenció bevezetését. E téren úttörő munkát végeztek nálunk AUJESZKY LÁSZLÓ szinoptikus meteorológus [1] és KÉRDŐ ISTVÁN [11] orvoskutató. Az ő kezdeményezésük nyomán megalakult a Magyar Meteorológiai Intézetben az ún. Bioklimatológiai Osztály, amely az élıszervezetek és az atmoszférikus történések közötti sokrétű kapcsolat feltárásával foglalkozik.

II. A vizsgálat módszere

Összetett meteorobiológiai vizsgálataink két éven keresztül, az 1955–56-os években folytak, s összesen 104 nap vizsgálati anyaga került szinoptikus meteorobiológiai kielemezésre. Az I. sz. Belgyógyászati Klinikán öt periódusban 3–3-hetes időtartamokkal 12 beteget vizsgáltunk meg meteorobiológiai szempontból, s ez idő alatt a mikroszervezetek öt tömegprodukciós sorozatát elemeztük ki. Az orvoskutatók ügyeltek arra, hogy diagnosztikailag tisztázott és a klinikán tartósan fekvő betegek kerüljenek kivizsgálásra. Életkörülményeiket a lehető legnyugalmasabbá tették, s az e célnak megfelelő étrendet alkalmaztak. Izgalmaktól és látogatóktól kímélték őket. A betegek közül csak egy kapott aktív terápiát (cortison). Az eosinophil-sejtek számát naponta kétszer határozták meg a Dunger-féle módszer szerint. A kétéves vizsgálati időszakban ez az emberre vonatkozóan összesen 500 adatot jelentett. Ugyancsak két ízben történt a vérnyomás és a pulzusszám megállapítása is.

A mikroorganizmusokon és az emberen végzett biológiai vizsgálatok befejeződése után az észlelt történéseket a vizsgált időszak meteorológiai történéseivel vetettük egybe. Az elemzés módszere a Kiss [8] által korábban bevezetett bioszinoptikus módszer volt, amely a statisztikus módszernél célravezetőbbnek mutatkozott. Az időjárásra vonatkozó adatokat a Magyar Meteorológiai Intézet és a szegedi Tudományegyetem Éghajlattani Intézete bocsátották rendelkezésünkre. Az utólagos front- és légtömegelemzéseket Szegedre vonatkozóan OZORAI ZOLTÁN szinoptikus meteorológus végezte, a Magyar Meteorológiai Intézet Központi Előrejelző Osztályán.

Mivel az eosinophil-sejtek száma ugyanazon egyénnél is állandóan változik és gyakran igen nagymértékű szabálytalan ingadozásokat mutat, a sejtszámbeli változások megítélésénél elsősorban a változás tendenciáját vettük figyelembe, vagyis azt, hogy a sejtszám az előző méréshez viszonyítva emelkedik-e vagy csökken. A feltűnően nagy kiugrásokra és a tartósabb jellegű egyirányú változásokra különös figyelmet fordítottunk.

A biológiai és meteorológiai történéseket a könnyebb egybevetés céljából grafikon-szintézisbe foglaltuk. Ebben a már korábban bevezetett jelzésekkel tüntetjük fel a hőmérséklet, max. és minimum-értékeit, illetve a légnyomás,

felhőzet, csapadék, valamint a szél terminusadatait. Külön rovatban tüntetjük fel a front- és légtömegelemzés adatait. Ez utóbbiakban a csúcsukon álló háromszögek betörési, az alapjukon nyugvó háromszögek pedig felsiklási frontokat jelölnek. Ez utóbbiak közepén levő pont a front átvonulásának óráidejét mutatja. A front-jelzések mellett szereplő sötét mezők a praefrontális, vagy praefrontálisnak minősíthető légköri állapotok időtartamát jelenti. A front-jelzések felett külön jelekkel tüntettük fel az érkező légtömegek fajtáit is. A biológiai történések közül a mikroszervezetekre vonatkozó jelzések a grafikonok alján láthatók. A sötét mező a vízteret jelenti, amelynek az illető mikroszervezettel való betelepültségét világos pontokkal jelöljük. Az életfolyamatokban beállott különleges változások (rajzósejtek képzése, gametogenesis stb.) feltüntetésére a már korábban bevezetett jelzéseket használtuk fel. Az emberi eosinophil-sejtszámbeli változásokon kívül a vérnyomás és a pulzus szám adatait is felvettük, s az egyes egyénekre vonatkozó vonal-jelzésekkel tettük szemléletessé.

III. Eredményeink ismertetése

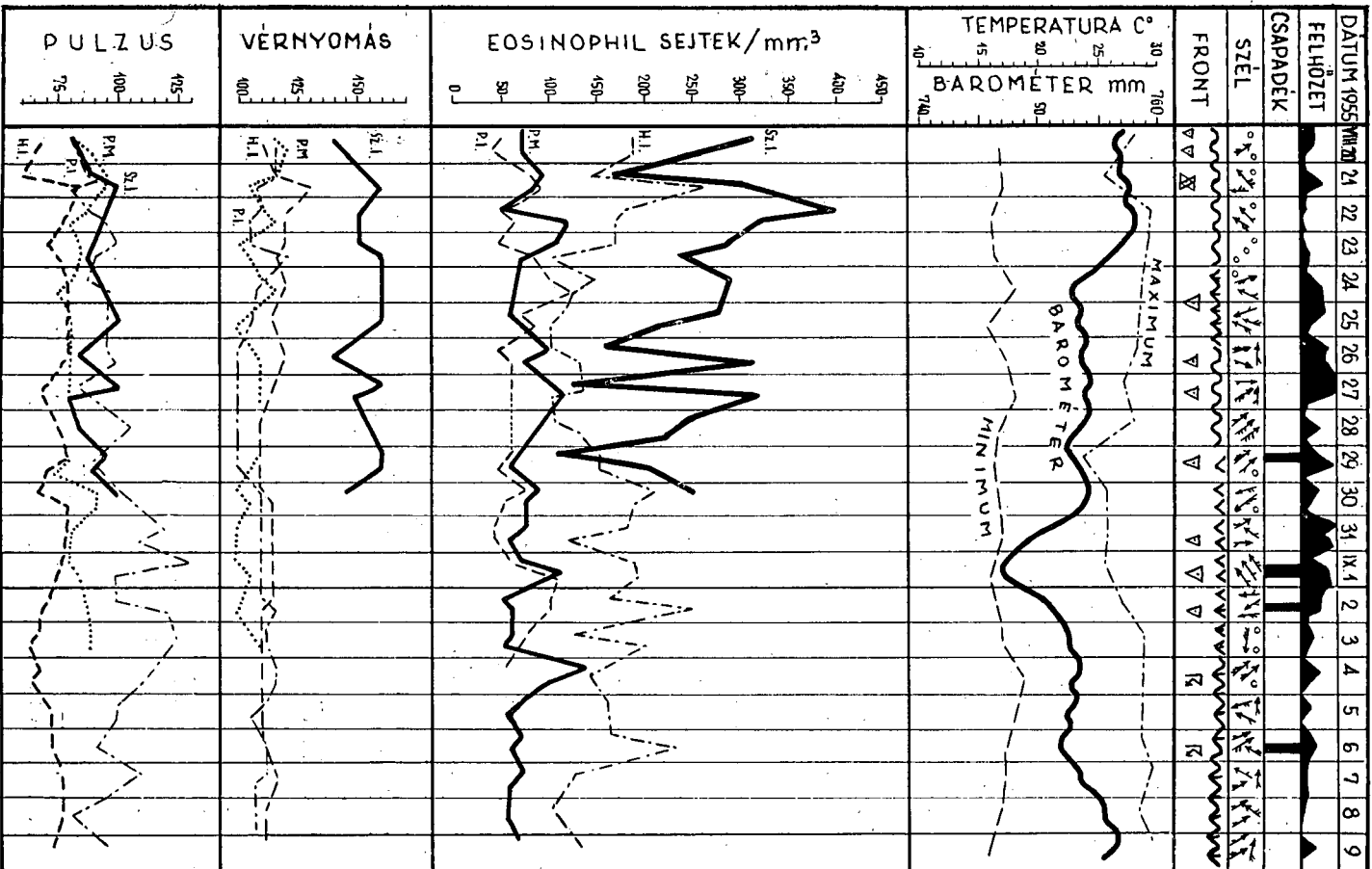
Vizsgálatainkat öt periódusban végeztük. Ezeket öt grafikon-szintézis foglalja össze.

1. Első vizsgálati periódus: 1955. aug. 20—szept. 9-ig.

Ebben 4 egyén szerepelt. *H. I.*, 44 éves férfi, diagnózisa: cholelithiasis. A megfigyelés alatt görcsrohamra nem volt, gyógyszeres kezelésben nem részesült. *Sz. L.-né*, 52 éves nő, diagnózis: tüdődaganathoz társuló rákos mellhártyagyulladás. *P. M.*, 29 éves nő, diagnózisa: lupus erythematosus disseminatus. Ez a beteg az egész megfigyelési idő alatt naponta 50 mg cortisont kapott. *P. I.*, 22 éves férfi, betegsége: rheumatoid arthritis. Inaktív stádiumban volt, belgyógyászati terápiára nem volt szükség. *Sz. L.-né* augusztus 30-án és *P. I.* szeptember 4-én hagyták el a Belgyógyászati Klinikát (1. sz. grafikon).

Az egész megfigyelési időszakot a nagyobb frontális szünetek hiánya és a kifejezetten felsikló frontok elmaradása jellemezte. A frontok nagy száma és meglehetősen egyenletes időbeli eloszlása az összefüggések keresését nagymértékben akadályozza. Itt is tapasztalható, hogy világos „időérzékenységi” összefüggések csak az olyan időszakokban mutatkoznak, amelyekben a frontok csoportos fellépését nagyobb frontszünetek követik.

Ez esetben is megállapítható azonban, hogy az eosinophil-sejtek kulminációi a sűrűsödő frontjárások időszakaiban léptek fel, s hogy a sejtszámban mutatózó változások tendenciái is többnyire a frontok járását tükrözik. Különös figyelmet érdemel pl. aug. 21-e, amikor Szegeden egy okklúziós front vonult át dél felé, s e napon két egyénnél (*Sz. L.-né* és *H. I.*) az eosinophil-sejtek számának nagymértvű növekedését, másik kettőnél pedig a sejtszám emelkedő tendenciáját lehetett észlelni. Aug. 22—23-a teljesen frontmentes, s e napokban mind a négy egyénnél a sejtszám csökkenő tendenciája volt kimutatható. Persze, a változások e négy esetben korántsem haladtak teljes párhuzamban. *P. M.*-nél pl. 22-én délután emelkedés észlelhető, viszont az utána következő süllýedés a legtovább, aug. 25-ig tartott. Aug. 24-én 3 betegnél átmenetileg ismét emelkedő tendencia mutatkozik. A nap front nélkül telt el,



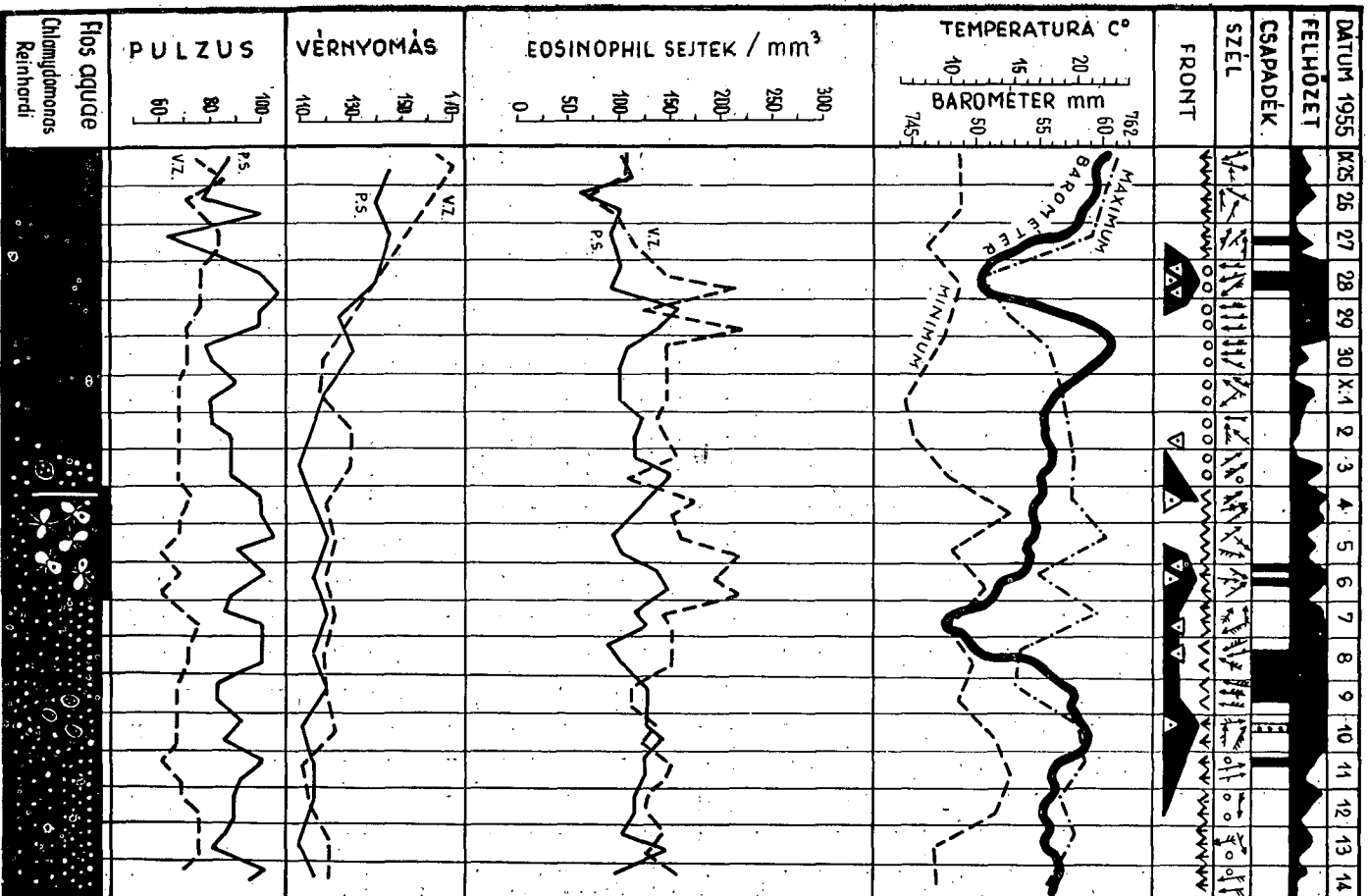
1. sz. grafikon

de a késő éjszakai órákban, illetve éjfél körül egy fejlett hidegfront haladt át Szeged fölött zivatar formájában. Aug. 25-e frontmentes, s ennek megfelelően a tendenciák süllyedő irányzatúak. A következő két napon ismét jelentkezik egy-egy betörési front Szeged térségében. Az egyik 26-án 17 h-kor haladt át közepes fejlettségben, s nyomában tengeri szubtrópusi levegő áramlott be; a másik 27-én 16 h-kor érkezett, zivatar nélkül. Mivel a Biscayai öböl feletti ciklon továbbra is észak felé tartott, a szubtrópusi levegő beáramlott hazánk délnyugati részeire is. E két frontjárásos napon az eosinophil-sejtek száma mind a négy betegnél emelkedő tendenciát mutatott. Aug. 28-a frontmentes; ennek megfelelően a sejtszám mind a négy esetben alacsony, illetve három egyénnél határozottan süllyedő tendenciájú. Aug. 29-én 12 h körül egy közepes erősségű front jelentkezett, kisebb csapadékkal, s tengeri mérsékeltövi levegő (mP) kerül uralomra. Két betegnél (Sz. I.-né, H. I.) a tendencia a nap második felében határozottan emelkedő, a másik kettőnél azonban késéssel, csak másnapra következik be ez a jelenség. Aug. 30-án a sejtszám mind a négy betegnél emelkedő tendenciájú, de csak a nap első felében. Délutánra ismét süllyedés mutatkozott, s 31-re mind a három betegnél ismét zuhan a sejtszám (Sz. L.-né már eltávozott). Aug. 31-én, szept. 1–2-án minden napra esett egy-egy betörési front. Az utóbbi két napon csapadék is hullott. Ennek mintegy tükröződéseként szept. 1-re mindhárom betegnél ismét emelkedik a sejtszám. Két betegnél még 2-án is magas a sejtszám, sőt H. I.-nél ismét kulminál, a harmadik esetben (P. M.-nél) ismét süllyedés mutatkozik. Szept. 4-én 16 h tájban Szegeden egy zivatarfront haladt keresztül. Közép-Európában egy gerinc húzódik át, ettől délre szárazföldi szubtrópusi (cT) levegő áramlik az Alpok felé. Ebbe az áramlásba jutott bele hazánk is. Az egyik betegnél (P. M.) kulminációs jellegű emelkedés jelentkezett, a másiknál viszont az ugyancsak jelentős emelkedés az előző napra esett. Szept. 5-e frontmentes. A sejtszám mindkét egyénnél viszonylag alacsony. Ezzel szemben szept. 6-án ismét egy zivatarfront jelentkezik, ugyancsak szárazföldi szubtrópusi levegővel. Mindkét egyénnél emelkedő tendencia észlelhető; P. M.-nél csak igen kis mértékben, H. I.-nél viszont ismét kulminációs jelleggel. A következő három napon át frontális történések nem voltak kimutathatók. Ennek szinte tükröződéseként az eosinophil-sejtek száma mindkét betegnél igen alacsony volt, az egyéni minimum-érték körül mozgott.

A vérnyomás mind a négy esetben egyenletes volt az egész megfigyelési idő alatt. A pulzus-szám változásait sem lehet egyértelműen a meteorológiai történésekkel összefüggésbe hozni.

2. Második vizsgálati periódus: 1955. szept. 25-től okt. 14-ig.

Ebben két egyén szerepelt. V. Z.-né, 48 éves, diagnózisa: spondylarthrosis, és P. S.-né, 37 éves, diagnózisa: thrombophlebitis. Aktív kezelésre egyiknél sem volt szükség. A biológiai és időjárási történéseket a 2. sz. grafikonon foglaljuk össze. Már az első rátekintésre feltűnik, hogy az eosinophil-sejtszám ingrásai és a frontok járása között határozott összefüggés van. A kulminációk főként a hidegfrontokból alakult melegfrontok idején jelentkeztek. Az eosinophil-sejtszám legmagasabb értékei mindkét betegnél kb. azonos időpontra, 1955. szept. 28–29-re és okt. 5–6-ra estek. OZORAI elemzése szerint mindkét időszakban egy-egy hidegfrontból átalakult melegfront alakult ki Szeged tér-



ségében. A másik jellemző vonás az, hogy a frontjárások között tartósabb szünetek mutatkoztak, s ezekben az időszakokban az eosinophil-sejtszám mindkét betegnél a legalacsonyabb szinten mozgott.

Részleteiben: szept. 25–27-ig frontmentes időszak szárazföldi mérsékelt-övi levegővel (cWM). A sejtszám mindkét egyénél igen alacsony szinten mozog, s mindkét esetben 26-án csaknem egybeeső értékekkel (kb. 65–70) érik el a minimumot. 27-én felhősödés, esőnyom, front azonban határozottan nem volt kimutatható. A sejtszám mindkét esetben kissé emelkedett.

Szept. 28-án az időjárás átalakult; e napon három front is áthaladt Szeged fölött. Tulajdonképpen csak egy front jelentkezett eredetileg, egy mérsékelt betörési front, amely 6 órakor haladt át Szegeden. Később azonban ez melegfronttá alakult át, majd 18 h körül megerősödik és mint hidegfront végleg elvonul. E változások alatt Szeged térsége nem jutott vissza a szárazföldi levegőbe; egész időszak alatt tengeri sarkvidéki (mAM) levegőben voltunk. E frontingadozás idején mindkét betegnél az eosinophil-sejtek száma emelkedő tendenciát mutatott, illetve kulminációs értékeket ért el. V. Z.-nél 28-án és 29-én volt egy-egy kulminációs csúcs, P. S.-nél kissé megkésve, csak a nap második felében jelentkezett lényegesebb sejtszámemelkedés, s a kulmináció 29-én a korai órákban következett be. 28-án teljesen borult, esős időjárás, a légnyomás igen erősen süllyed. Ez a jelenség egybehangzó WIGAND azon megállapításával, hogy emelkedő légnyomás esetén a fehérvérsejtek száma csökken.

Szept. 29-től okt. 1-ig terjedő 3 napon át front nem jelentkezett, s az eosinophil-sejtek száma e napokon viszonylag alacsonyabb szinteken mozgott. Ezzel szemben okt. 2–4-e közötti időszak frontjárásos volt, s ennek megfelelően a sejtek számában is emelkedő tendenciák mutatkoztak. A biológiai történések tehát ez esetben is az előbbi megállapításainkkal egyértelműen tükrözték az atmoszféra nyugalmasabb vagy mozgalmas állapotát. Okt. 2-án 21 óra tájban egy gyengén fejlett betörési front haladt át Szeged fölött; P. S.-nél a nap első felében, V. Z.-nél pedig a második felében következett — mintegy reagálásképpen — némi sejtszámemelkedés. Figyelemre méltó ellentmondás mutatkozik október 3-án: V. Z.-nél a nap második felére zuhan, P. S.-nél ellenben — ugyancsak a nap második felére — emelkedik a sejtszám értéke.

A front- és légtömegelemzés adatai szerint okt. 4-én a hajnali vagy korai reggeli órákban (5 h körül) egy felsikló front haladt át Szeged fölött. A Balkán, illetve az Adria felől érkezett és nyomában meleg tengeri levegő áramlott be. Ezek szerint tehát az okt. 3-án észlelt sejtszámbeli ellentétes ingadozás — „olló-szerű” ingadozás — típusosan praefrontális-jellegű időszakra esett. Az elemzés során a többi esetekben is azt fogjuk tapasztalni, hogy ez az „olló-szerű” ingadozás mindig praefrontális időszakokban következik be. A jelenség tehát általánosnak mutatkozik, ezért törvényszerű alapjának kell lennie. Hasonló jelenség volt szept. 28–29-én is; ez esetben a meleggé váló hidegfronthoz képest a biológiai történések megkéstek.

Okt. 5-e frontmentes, de 6-án a hajnali óráktól okt. 10-ig egy tartós frontjárásos időszak kezdődik, s ennek megfelelően az eosinophil-sejtek számában is emelkedési tendenciák mutatkoznak. Okt. 6-án 1 h körül egy mérsékelt fejlettségű betörési front jelentkezik, amely azonban 5–11 h közötti időben mint melegfront nyugatra húzódik, majd újra-visszahozza az előző,

időközben szárazföldrivé váló légtömeget. Két ízben kevés csapadék is hullott. Az okt. 6-án délelőtt kialakuló melegfront idején az említett merőben ellentétes, „olló-szerű” sejtszámingadozás ugyanolyan értelemben ismétlődik meg, mint október 3-án: V. Z.-nél csökken, P. S.-nél pedig emelkedik. Okt. 7–8-án ismét egy-egy betörési front jelentkezik: 7-én 19 h-kor gyenge kifejlődésben, 8-án pedig 11 h tájban közepes erősségben, csapadékkal. 7-én reggelre a sejtszám mindkét egyénnél csökkent, de a betörési front előtt a nap második felére ismét emelkedő tendenciát mutatott. 8-án az egyik betegnél a sejtszám változatlanul közepesen magas maradt, a másiknál reggelre süllyedt ugyan, de utána nyomban — a betörési front idején — ismét emelkedőben volt. A sejtszámváltozás tehát itt is konzekvens.

Október 9-én 15 h-tól 10-én 3 h-ig felsiklási folyamatok mentek végbe Szeged térségében. Ez esetben is egy előző veszteglő front visszatéréséről volt szó, amely előzőleg jelentős esőzést okozott. 9-én a felsiklási folyamatok alatti praefrontális-időszakban harmadjára is megismétlődik a merőben ellentétes, „olló-szerű” sejt-számbeli változás, és pedig ugyanolyan értelemben, mint azt okt. 3-án és 6-án láttuk: V. Z.-nél csökken, P. S.-nél pedig emelkedik.

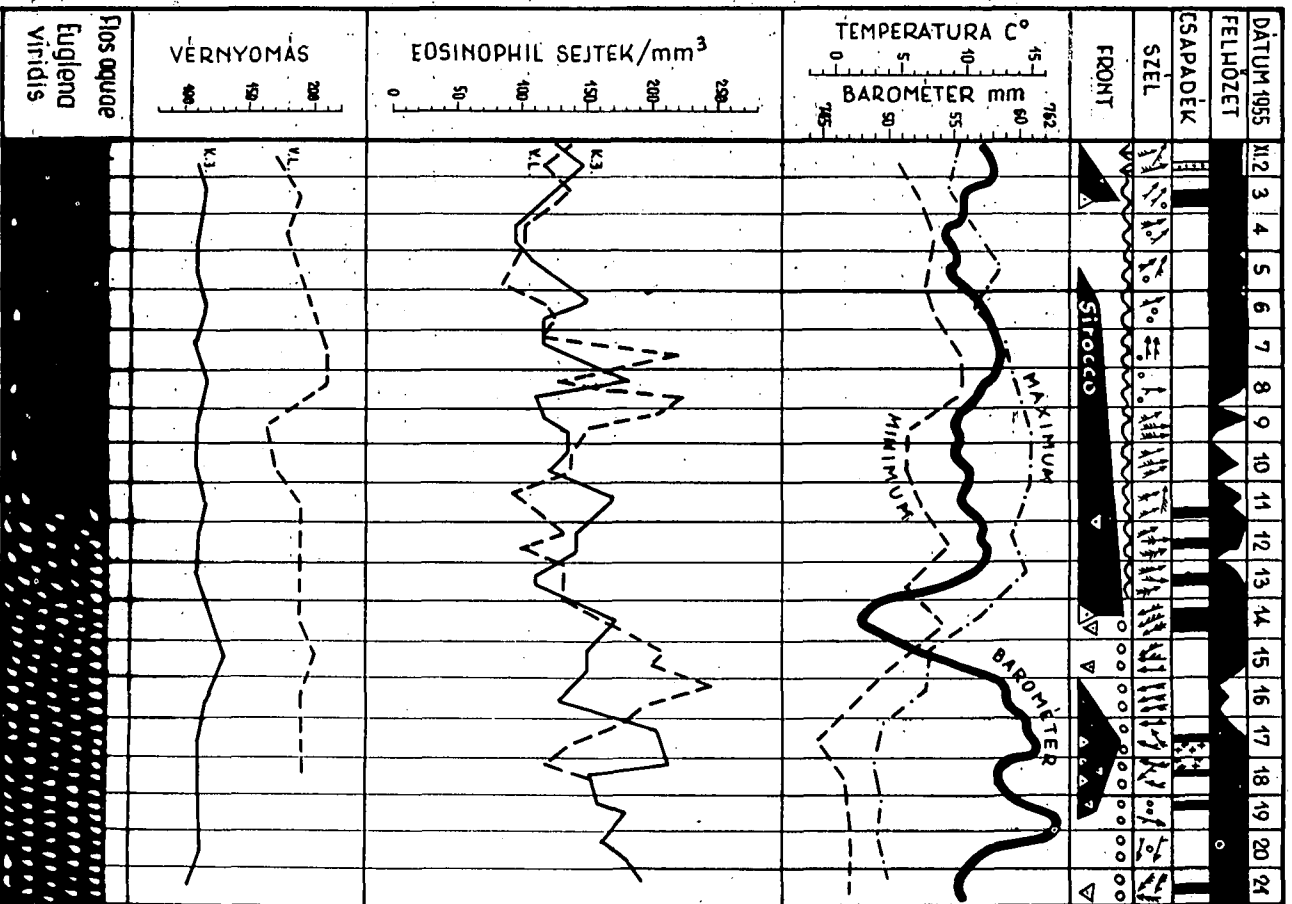
A következő napokban frontmentes időszak következett okt. 14-ig, s ennek megfelelően az eosinophil-sejtek száma mindkét esetben alacsony szinten mozog, illetve kulminációt nem hoz létre. Csupán a 11-i kis esőzéssel párhuzamosan emelkedett az egyik beteg sejtszáma, de másnapra ismét lesüllyedt. Ez esetben is egy betörési front vonulhatott át.

Október 3-án jelent meg a *Chlamydomonas Reinhardi* egysejtű növényi mikroszervezet tömegprodukciója. A vizet zöldre színező biosestonban gyakori volt a rajzósejtek képzése. A „vízvirágzás” tehát ez esetben is praefrontális időjárási helyzetben kezdődött. Okt. 4–6-án, tehát a felsikló front átvonulásával kb. egyidőben, illetve postfrontális időszakban a gametogenesis jelentkezett, s a gaméták kopulációja is tömegesen észlelhető volt. Ez utóbbi folyamatok kb. egybeestek az emberi eosinophil-sejtek számbeli gyarapodásával. Okt. 7-én a gametogenesis nem észlelhető; a víz felületén felgyülemelő mikroszervezetek azonban vékony neuston-hártyát alakítottak ki. Okt. 9–10-én, ugyancsak praefrontális időszakban, a rajzósejtek képzése ismét nagyfokúvá vált. A neuston továbbra is megmaradt, egészen okt. végéig. Ekkor elfakult, összetöredezett, s vele együtt a tömegprodukció is nyomtalanul eltűnt.

3. Harmadik észlelési periódus: 1955. november 2-től 21-ig.

A klinikán két beteget vizsgáltunk: V. L., 37 éves, diagnózisa gyomor-resectio utáni állapot és emésztéses vékonybélfekély; K. I., 40 éves, akinél fekélyes vastagbélhurut volt megállapítható. Mindkét betegség az ún. vegetatív kórképek csoportjába tartozik. A megfigyelések a pihentetés, diétás kezelés és a nyugtatók adagolásának időszakába estek.

A 3. sz. grafikonból határozottan kitűnik, hogy az eosinophil-sejtek számának kulminációja ez esetben is mindkét egyénnél a frontjárásos időszakban, a sejtszám csökkenése pedig a frontmentes napokban következett be. Az első kulmináció mindkét betegnél nov. 7–8-ra esett. Ezt az időszakot tartós sirokkó-szerű beáramlás jellemzi, amely nov. 5–6-a táján kezdődött. Ez időben országosan délies sirokkó-áramlás jelentkezett, a kelet-európai anticiklon hatásának eredményeként.



3. sz. grafikon

*A második kulminációs időszak mindkét egyénnél nov. 14-én a praefrontális felsiklási folyamatok időszakában lépett fel. Előző napon a Kárpát-medence felé délről és északról front közelített, amelyek találkozása után Magyarországon felett ciklon alakult ki. 14-én a ciklon északkelet felé vonult. Szegeden 3–15 óra közötti időben mérsékelt felsiklás megy végbe, majd mérsékelt betörési front jelentkezik, s nyomában tengeri sarkvidéki (mAM) levegő áramlik be. Nov. 15-e postfrontális jellegű, 19 h-kor egy gyenge betörési front halad át. Nov. 16-a frontmentes ugyan, de praefrontális jellegű, mert 17-től három napon át a frontok egész sora követi egymást. A három napon át jelentkezett 6 frontból három felsikló front volt. Nov. 17-én reggel 8 h-kor egy mérsékelt fejlettségű betörési front vonult át Szeged térsége felett. 16 órától felsiklás indul meg, mert az előző front visszatért. Nov. 18-án nagyon mozgalmas légköri helyzet alakul ki: a több oldalról benyomuló hideg levegő hatására a front veszteglővé válik. Szegeden is az előző napon kialakuló melegfront a nap folyamán több ízben átalakul, s hol hidegfront, hol melegfront alakjában jelentkezik. 17–18-án eső és hó hullott. Nov. 19-én a veszteglő front gyengült, s Szegeden 7 óra körül mint hidegfront elvonult. Nov. 15-én K. I.-nél a sejtszám tovább emelkedik, s 16-án, praefrontális-jellegű időjárási helyzetben kulminál. Ezzel szemben V. L.-nél 15–16-án csökkenés mutatkozik, s a kulmináció csak megkésve, 17–18-án, azaz a legerősebb frontjárásos időszakban következik be. **Lényeg: a terjedelmes kulminációs időszakok frontjárásos időkben léptek fel.** Nov. 14–19-e közötti 6 napban összesen 9 front vonult át. A többi 14 napra mindössze csak 3 kimutatható front esett.*

*November 2–3-a ugyancsak frontjárásos időszak. 2-án esőnyom, 3-án eső. Előbbi nap postfrontális, 3-a pedig már praefrontális-jellegű. Ekkor az egész Kárpát-medencében délkeleti áramlás uralkodik, amely előbb hideg szárazföldi levegőt, majd szubtrópusi levegőt hoz. Szegeden 7–17 óra közötti időben mérsékelt fejlettségű felsikló front halad át, s nyomában beáramlik a tengeri szubtrópusi (mTM) levegő. **A légköri történéseknek megfelelően az eosinophil-sejtek is viszonylag magasabb értékek körül ingadoztak. November 4-e teljesen frontmentes, s ennek mintegy tükröződéseként a sejtszám mindkét betegnél feltűnően süllyedő tendenciát mutat.***

E vizsgálati periódusban megfigyelt két betegnél is jelentkezik a már részletesen leírt ellentét, „olló-szerű” sejtszámbeli változás, mégpedig jól kimutatható következetességgel. Típusosan megmutatkozik ez a jelenség mindjárt a vizsgálati periódus kezdetén. Nov. 2-án a nap második felében, már praefrontális jellegű idő uralkodik, s K. I.-nél a sejtszám emelkedik, V. L.-nél pedig süllyedő tendenciát mutat. Másnapra megfordul a helyzet, de nov. 4-re mint láttuk, frontmentes időre — mindkét egyén sejtszáma konzekvensen süllyed. Nov. 5-én jelentkezik a „sirokkó”, amely a tapasztalások szerint ugyancsak praefrontális-jellegű és hatású légáramlás. E praefrontális időben K. I.-nél most is emelkedő, V. L.-nél pedig a nap második feléig süllyedő tendenciát láthatunk. 13-án a nap második felében ugyancsak praefrontális a helyzet kimutathatóan, s az eosinophil-sejtek K. I.-nél határozottan emelkedőben vannak, a másik egyénnél pedig nem emelkednek, hanem a reggeli értékszínt maradnak. Nov. 16-án a nap második fele szintén a praefrontális hatások jegyében telhetett el, s K. I.-nél a sejtszám ismét emelkedik, V. L.-nél pedig süllyed. **Hogy a praefrontális légköri történéseknek szerepük lehet eme érdekes ellentétes sejtszámbeli ingadozásban, az most különösen kitűnik; az egyik**

egyénnél három napon keresztül egyfolytában zuhan, a másikonál pedig ugyan-csak 3 napon át állandóan emelkedik, mégpedig kulminációszerűen, az eosinophil-sejtek száma. Ha a légköri történéseknek szerepük van, akkor itt a kiváltó tényezőnek három napon keresztül jelen kellett lennie. S valóban, mint láttuk, 17–18-a nagyon mozgalmas időszak volt, e két napon át három felsikló front vonult át, vagyis nov. 16-tól 18-ig 3 ízben is praefrontális időszak uralkodott. Ez a három napra nyúló légköri állapot meglepően „tükröződik” a két beteg ugyancsak 3 napra nyúló, merőben ellentétes reagálási módjában.

Ilyen „olló-szerű” kereszteződéseket nov. 7-én, 10-én és 12-én is láthatunk az eosinophil-sejtek két lefutási görbéjében. Mindhárom eset a sirokkó-szerű praefrontális déli légáramlás uralmának időszakára esik, külön felsikló frontok azonban nem jelentkeztek. Célszerűnek látszana ezt az időszakot még tüzetesebben átvizsgálni.

A vérnyomás görbéiből semmiféle következtetést levonni nem lehet.

A növényi mikroszervezetek közül az *Euglena viridis* alakított ki tömeg-produkciót a megjelölt vizsgálati időszakban. Egy kisebb szennyezettvízű biotopban nov. 12-én a délutáni órákban lehetett észlelni gyengén zöldes felületi bioseston-színeződést. A délelőtti folyamán ez még nem volt megfigyelhető. Másnapra a víz felülete élénk fűzöld színű a roppant mértékű szaporodás következtében. A víz 2–3 cm-es rétege volt csak észrevehetően színezett. Nov. 14-én az eső ellenére a víz felületén kb. 2 mm vastag rétegben fedi a víz felszínét sötétzöld tejszínszerű bioseston-tömeg.

A frontelemzés szerint a tömeges felszaporodás jellegzetesen praefrontális időszakban alakult ki ez esetben is, mivel a felsikló front átvonulását több mint két nappal megelőzte. A vízvirágzás november végén tűnt el.

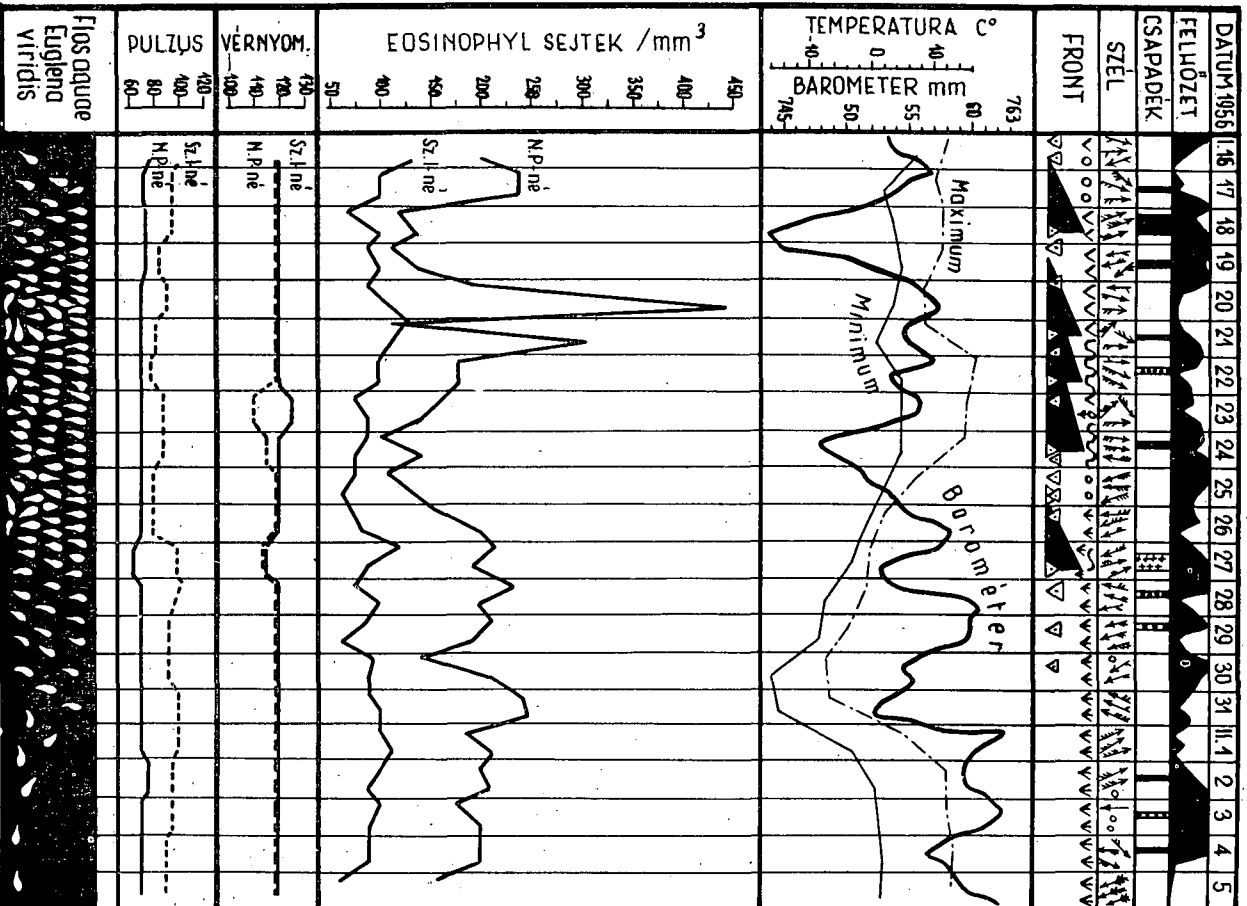
4. Negyedik vizsgálati periódus: 1956. január 16-tól február 5-ig.

A vizsgálatok két nőgyénre vonatkoznak: Sz. J.-né, 52 éves, diagnózisa: heveny szívizomgyulladás, jobboldali ülőidegzsába és spondylarthrosis, valamint neurasthenia. H. P.-né, 54 éves, diagnózisa: rheumás láz és heveny szívizomgyulladás. A betegeknek szigorú fekvőkúra és nyugtató gyógyszerek szedése volt előírva.

A szinoptikus biológiai elemzést a 4. ábra szemlélteti. Biológiai vonatkozásokban megállapítható, hogy az eosinophil-sejtszám ingadozásának görbéje a két egyénnél nagyjából azonos lefutású, de a sejtek számában nagy különbségek vannak. H. P.-né sejtszámai igen magasak, ezért az elemzés alkalmával elsősorban ezt kísérjük figyelemmel. A meteorológiai történésekkel való összefüggés keresését nagyon gátolja az a körülmény, hogy a téli időszaknak megfelelően a frontok nagyon sűrűn következtek egymás után.

Az eosinophil-sejtszám görbéinek lefutásában négy kulminációs szakasz állapítható meg: jan. 16–17-e, jan. 20–22-e, 27–28-a és jan. 31-e. A következőkben az egyes szakaszokat a légköri történésekkel vetjük egybe.

1. szakasz: jan. 16–17. H.-né sejtszáma 17-én egész napon át csaknem 250. 18-án délelőttre mindkét betegnél jelentős süllyedő tendencia mutatkozik. Alacsony a sejtszám még 19-én is. 17-én, a kulmináció napján, frontmentes volt az idő. 16-án két betörési front jelentkezett (az egyik 4 h-kor tengeri mérsékeltövi levegővel, a másik 19 h-kor, a sarkvidéki tengeri levegőt hozva magával). Jan. 18-án, 15–19 h közötti időben egy közepesen fejlett



4. sz. grafikon

felsikló front haladt át Szeged fölött. Mögötte tengeri szubtrópusi légtömeg helyezkedett el. *Nem lehet kétségtelenül eldönteni, hogy a sejtszámok a hidegfrontok eredményeként szökkentek-e fel, vagy pedig a felsikló front előtti praefrontális időszakkal hozandók-e párhuzamba. Az kétségtelen, hogy a kulmináció a légnyomássüllyedés kezdetén jelentkezett, s hogy nyomában borult, esős volt az időjárás.*

2. szakasz: jan. 20–22. Jan. 19-ről 20-án délelőttre *H.-né sejt száma 140-ről kb. 180-ra ugrott, majd a nap második felére 440 fölé szökött fel (!). 21-én reggelre ismét a 19-i szintre zuhan vissza, de délutánra újból a 300 feletti szinten kulminál. 22-én reggelre közepes süllyedés, amely másnap tovább fokozódik, s 24-én reggel a minimumot éri el. A frontális történések rendkívüli halmozódása a jellemző ebben a szakaszban.* Jan. 20-án hajnalban egy közepes betörési front hózáporral. Jan. 21-én 12–16 óra közötti időben egy gyengén fejlett felsikló front vonul át, s nyomában tengeri szubtrópusi levegő (mZM) áramlik be: 22 h-kor gyenge betörés. 22-én 17 órakor ismét gyenge felsikló front halad át, szubtrópusi levegőt hozva. 23-án 4 h-kor betörési front, 13 h-kor egy lesiklás jelentkezik. 24-én 14 h-kor egy közepes felsikló front, majd 18 h-kor egy erős betörés halad át Szeged fölött, előbbi ismét szubtrópusi levegőt hozva. Az eosinophil-sejtszám minimuma 24-én délelőtt volt mérhető, vagyis a felsikló front átvonulása előtt. *Ez esetben sem lehet eldönteni a két frontfajta szerepét. Csak annyit mondhatunk, hogy e hatalmas kulmináció időszakában a frontok két fajtája váltakozva következett.*

3. szakasz: jan. 27–28. E szakaszt megelőzően ugyancsak frontgazdag időjárás uralkodott. 25-én 4 h-kor egy közepes betörés, 18 h-kor pedig egy hidegfront-jellegű okkluziós front jelentkezett. 16-án 7 h-kor közepes betörési front haladt át, majd 27-én 17 óra tájban egy közepesen fejlett felsikló front vonult keresztül Szeged fölött; a tengeri szubtrópusi levegő azonban csak a magasban jelentkezett. Jan. 28-án 6 h-kor egy erős betörési front következett, 29-én 7 h-kor ismét egy betörés. E három napon át több ízben havazás. Jan. 26-tól a sejt szám fokozatosan emelkedik, s *H.-né* esetében 27-én délelőtt a 200 feletti értéket éri el. Kisebb ingadozásokkal ezen a szinten marad 29-én délelőttig, s ezután erősen süllyed. *Ez esetben is csak az állapítható meg, hogy a kulmináció kialakulása időszakában többféle front jelentkezett.*

4. szakasz: jan. 31. Január 30-án *H.-né* esetében a sejt szám a 150-es érték alá száll le. Erről a szintről 31-re 240-re emelkedik, s egész napon itt marad. Másnap azonban ismét süllyed, s kb. a 200-as érték körül ingadozik febr. 4-ig. *Ez az egyetlen szakasz, amelynek kialakulása elsősorban a praefrontális-jellegű időjárási helyzettel hozható párhuzamba.* Jan. 30-án ugyanis csak reggel 7 h-kor volt egy gyenge betörési front. 31-én hidegfront nem mutatható ki. Ellenben dél felől melegebb léghullámok törnek előre, amelyek megjelennek hazánk felett is anélkül, hogy a talajközeli levegőben változás állana be. A légnyomás is fokozatosan süllyed, s csak éjszaka ugrik fel hirtelen; másnap, febr. 1-én már déliessé válik a szél, s a hőmérséklet is jelentősen emelkedik. Febr. 2–4-én minden napra esik kevés csapadék. Ezek az észlelhető változások, de különösen a délies sirokkó-jellegű szél, egy felsikló front szerepére engednek következtetni, amelyet azonban a szinoptikus elemzésben nem lehetett kimutatni.

Ebben a vizsgálati periódusban az ellentétes sejt számbeli ingadozás eléggé határozatlan jellegű. Csupán 20–21-e feltűnőbb. A vérnyomás és a pulzus-

szám adatait ez esetben sem lehet az időjárási tényezőkkel közelebbi kapcsolatba hozni.

A növényi mikroorganizmusok közül ez esetben is az *Euglena viridis* hozott létre tömeges felszaporodást. A szennyezett vízű biotopban 17-én dél előtt lehetett első ízben észlelni zöldes színeződést. Ritka és szokatlan jelenség az *Euglena* téli előfordulása. Másnapra a vízfelület fűzöld színű. A vízben 1–2 cm-es mélységig volt észlelhető a bioseston-színeződés. Az elemzésből látható, hogy ez a tömeges felszaporodás is praefrontális időszakban következett be, mivel 18-án vonult keresztül egy felsikló front. Jan. 28-án a zöld színeződés fakulni kezdett, s a vízvirágzás jan. 31-én teljesen el is tűnt.

5. Ötödik vizsgálati periódus: 1956. márc. 20-tól április 10-ig.

Ez alkalommal is két egyént figyeltünk meg: J. J., 26 éves férfi, diagnózisa igen enyhe fokú, heveny vesegyulladás. Sch. H.-né, 32 éves, diagnózis: neurasthenia és vegetatív labilitás. Az első részére fektetés és a vesegyulladásnak megfelelő étrend, a második részére nyugtatók voltak előírva.

A biológiai és meteorológiai történések egybevetése az 5. sz. ábrán látható. Az elemzési feltételek igen jók, mivel egyrészt a sejtszámok görbéinek lefutásában igen nagy kilengések láthatók, másrészt pedig a frontok sűrűsége nem nagy, s így a frontfajták szerepét illetően is világosabban láthatunk. Problémánk szempontjából előnyös az is, hogy viszonylag nagy a felsikló frontok száma.

A grafikonból arra lehet következtetni, hogy az eosinophil-sejtek számának ingadozása a felsikló frontokkal, illetve a praefrontális időjárási helyzetekkel határozott összefüggésben áll. Különösen az első betegnél (J. J.) ütközik ki ez a jelenség szignifikánsan, ezért először ezt kísérjük figyelemmel. A grafikon szemléletesen mutatja, hogy a vizsgált időszak két nagy kulminációja — 1956. márc. 21-én és ápr. 9-én — pontosan egy-egy felsikló front idején következett be, vagyis a kulminációhoz vezető hirtelen sejtszám-emelkedés mindkét esetben típusosan praefrontális időszakra esett. Márc. 20-án Közép-Európába, délkeleti áramlással, hideg szárazföldi (cKM) levegő érkezik, de ebbe 21-én már az Ion-tenger feletti térségből származó enyhébb levegő is belejut. Szeged felett 21-én 19 h-ig vonul át a gyengén fejlett felsikló front. E légköri történésekkel egyidőben az eosinophil-sejt szám az első betegnél (J. J.) 470-re emelkedett. A másik nagyon jellegzetes sejt szám emelkedés ápr. 9-én következett be, amikor az érték 170-ről hirtelenül 440 fölé emelkedett. Ápr. 8-án az éjszakai, illetve 9-én a hajnali órák ugyancsak a praefrontális hatások jegyében telhettek el, mivel a 7–8-i postfrontális időszak után 9-én 12–19 h közötti időben egy mérsékelt fejlettségű felsikló front vonult keresztül Szeged felett.

A másik betegnél az eosinophil-sejt szám alacsonyabb, de márc. 21-re és ápr. 9–10-re a hirtelen emelkedés itt is eléggé feltűnően jelentkezik.

A két szélső kulmináció közötti időszakban (márc. 22-től ápr. 7-ig) az eosinophil-sejt szám az első egyénnél is lényegesen alacsonyabb volt és 200–350-es értékek között nagyjából a másik egyén ingadozási értékeivel egyezett meg. A sejt szám változásokat ez esetben is a felsikló frontok átvonulási idejéhez kell viszonyítanunk. A márc. 22-től ápr. 7-ig terjedő közti időszakban a felsikló

frontok átvonulása 3 csoportban ment végbe: márc. 24–26-ig, márc. 31-én és ápr. 4–5-én. Most ezeket vizsgáljuk röviden.

1. csoport: márc. 24–26-ig. A márc. 21-i felsikló front átvonulása után enyhe tengeri légtömegek jutnak uralomra, s 22–23-án délkeleti széllel ezek további beáramlása folytatódik. Márc. 23-án talán már szubtrópusi levegő is érkezett. Mindkét nap frontmentes. Márc. 24-én a nagy légköri helyzet a dél-nyugat-európai élénk ciklontevékenységgel és a kelet-európai anticiklon nyugatabbra tolódásával jellemezhető. Szeged térségében 18 h tájban egy gyenge felsikló front megy át, s a délkeleti széllel enyhe tengeri levegő, a magasban pedig szubtrópusi levegő érkezik. Márc. 25-én az enyhe légtömegek után a Havasalföldön keresztül betör a hideg levegő. 26-án a kelet-európai anticiklon mellett az Ural vidékén még egy másik is kialakul, Észak-Európából pedig visszahúzódik. Délnyugat-Európában még mindig ciklonok uralkodnak. Ebben a helyzetben Szegeden 13 h-kor meglehetősen okkluziós front halad át, s nyomában tengeri levegő áramlik be. Kevés hó is esett. *Ebben az időszakban mindkét betegnél az eosinophil-sejtszám emelkedése volt észlelhető.* A második betegnél (Sch. H.-nál) 24-én 330, az elsőnél 25-én pedig 350 volt az eosinophil-sejtek száma. *Ezután kb. 3 napos postfrontális időszak következik, s ennek mintegy „tükröződéseként” az eosinophil-sejtek száma mindkét betegnél alacsonyabb értékeken ingadozik.* A második betegnél 180 alatti értékre süllyedt. Az első betegnél a 26-i süllyedés után 27-én ismét emelkedés mutatkozott; ezzel egyidőben — 27-én 7 h-kor — egy gyenge betörési front jelentkezett, amely mögött ismét visszatért a hideg szárazföldi (cKM) levegő. Márc. 28-a mindkét betegnél az eosinophil-sejtszám csökkenő értékét produkálta, mintegy jelezve, hogy ez a nap teljesen frontmentes. Márc. 29-én reggelre mindkét esetben emelkedő tendencia mutatkozik a sejtszámban; ez az időszak egy lesiklófelület kialakulásával esik egybe. Szegeden a lesiklófelület 10 h-kor jelentkezett. FLACH szerint ez is praefrontális-jellegű élettani hatások kiváltója lehet. A lesiklófelület nyomában a hideg szárazföldi levegőből a valamivel nedvesebb tengeri sarkvidéki (mAM) levegőbe jutott Szeged térsége.

2. csoport: márc. 31. Márc. 30–31-én a sejtszám görbéi ellentétes tendenciát mutatnak. Az első betegnél 30-án a nap második felében kulmináció mutatkozik, majd 31-én reggelre hirtelen zuhanás következik be, amely a nap további részében még tovább fokozódik. Ezzel szemben a második beteg sejtszáma 30-án reggeltől 31-én reggelig állandóan emelkedik, s ezáltal ismét „olló-szerűen” keresztezik egymás útját a görbék. *Ez a jelenség is praefrontális időszakra esett.* Márc. 31-én ugyanis 19 h körül egy gyenge felsikló front haladt keresztül Szeged fölött, csapadék nélkül, s nyomában enyhe tengeri (mWM) levegő érkezett.

3. csoport: ápr. 4–5-e. Ápr. 4-én 4–7 h között egy gyenge, 5-én 19 h körül pedig egy közepesen fejlett felsikló front haladt át. Mivel 4–6-a között összesen 6 front észlelhető (naponta kettő), az összefüggések nem mutakozhatnak világosan. Ha az ápr. 1–2-án átvonuló frontokat is ide számítjuk, akkor 1–7-ig, azaz 7 nap alatt 8 front jelentkezett. Ezzel szemben a márc. 20-tól 31-ig terjedő 12 nap alatt csak 5 front mutatható ki. *Ápr. 1-től tehát a légkörben az előzőnél nyugtalanabb időszak következett, s ez alatt a sejtszám görbéi mindkét betegnél nagymértvű ingadozást mutattak.* Jellemző, hogy az első beteg sejtszáma viszonylag magas értékeken ingadozott.

A görbék „olló-szerű” kereszteződését előidéző ellentétes sejtszámbeli ingadozás ez esetben is jelentkezik. Leggyakoribb az az eset, hogy praefrontális időszakban az első egyén sejtszáma csökkenő, a másodiké pedig emelkedő tendenciát mutat (23-ról 24-én reggelre, 25-én délutánról 26-án reggelre, 30-án délutánról 31-én reggelre, ápr. 3-ról 4-én reggelre, 9-ről 10-re, stb.). A pulzus-számok görbéi az időjárási helyzetekkel semmiféle összefüggést nem mutattak.

E vizsgálati periódus tartamában a növényi mikroszervezetek közül a *Chlamydomonas intermedia* és a *Chlamydomonas Reinhardi* hoztak létre tömegprodukciókat. Az előbbi márc. 30-án a délelőtti, utóbbi pedig 31-én a délutáni órákban vált észlelhetővé. A *Chlamydomonas intermedia* bioseston-színeződése először foltokban jelentkezett a víz felületén, ami annak a jele volt, hogy a szervezetek a mélyebb rétegekből kis felhőszerű rajokban emelkedtek a víz színére. A vízvirágzások kialakulása ez esetben is jellegzetes praefrontális időjárási helyzetre esett. Ápr. 1-én az első vízvirágzásban a rajzósejtek képzése volt észlelhető, s ennek nyomában a víz felülete élénk fűzőldre színeződött. Ápr. 5–6-án a rajzóképzés ismét észlelhető, s ez esetben hatalmas méreteket öltött. A próbában a mikroszkópi vizsgálat 45–50%-os gyakoriságát mutatta ki. Ápr. 8-án a víz halványodni kezdett és a hónap közepe táján a vízvirágzás eltűnt. Sajátságos, hogy a másik tömeges felszaporodás esetében nem rajzóképzés, hanem izogaméták képzése jelentkezett. Az első ivari sejtek ápr. 4-én jelentek meg, s másnap nagyon gyakoriakká váltak. A kopuláció is gyakran megfigyelhető volt. Az ivaros szaporodásnak ez az időszaka ápr. 7-ig tartott. A *Chlamydomonas Reinhardi* esetében is az tűnt ki, hogy a gametogenesis megjelenése a felsikló frontokhoz kapcsolódik, s még az utána következő post-frontális időszakban is tart.

IV. Az eredmények megvitatása

1. Az 1955–56-ban végzett komplex-jellegű vizsgálataink azt mutatják, hogy az időjárás valóban mélyreható változásokat idéz elő mind a legmagasabbrendű, mind az alacsonyabb fokon álló élőszervezetek körében. Kitűnt, hogy az ember eosinophil-sejtjeinek számbeli változása is igen érzékeny jelzője a légkörben végbemenő változásoknak. Úgy látszik, hogy a sejt-számbeli változások a betegségtől és annak kezelésétől meglehetősen függetlenül mennek végbe, viszont jelentős megegyezést mutatnak a légköri történésekkel. Az öt vizsgálati periódus kiértékelése során azt lehet megállapítani, hogy a frontjárásos időszakokban az eosinophil-sejtek száma általában emelkedik, frontszünetek alkalmával pedig csökken. Ez az összefüggés az első vizsgálati periódusban is megmutatkozik, pedig abban csak betörési frontokat lehetett kimutatni. Úgy látszik azonban, hogy a felsikló frontokban gazdag időszakok szerepe nagyobb, mint a hidegfrontos időszakoké. Ez különösen jól megmutatkozik az ötödik vizsgálati periódus kezdeti és végső szakaszában, amidőn csak felsikló frontok szerepeltek, s a sejtszám emelkedése ez alkalmakkor igen nagymérvű volt. Nemcsak a felsikló frontok előtti praefrontális időszak, hanem egyéb praefrontális-jellegű légköri történések is hatásosaknak mutatkoznak. Pl. a harmadik vizsgálati periódusban a sirokkó-jellegű beáramlás vagy az ötödikben a szabadfőhn-szerű lesiklófelület jelentkezése.

2. Az exakt front- és légtömegelemzés segítségével hívásával az eosinophil-sejtek számbeli ingadozása problémájához egy lépéssel ismét közelebb jutottunk.

A feltárt tények igazolni látszanak PETERSEN, BERG és WIGAND azon megállapítását, hogy a leukocytá-, illetve eosinophil-sejtek számának változása az időjárás változásával kapcsolatban áll. *Az is megállapítható, hogy egyedül a légnyomással az ingadozásokat nem lehet kielégítően magyarázni.* A második vizsgálati periódusban 1955. szept. 27–28-án — mint már említettük — a sejtszám-emelkedés pontosan egybeesik a légnyomás hirtelen és nagymértvű süllyedésével. Számos más esetben azonban az összefüggés nem ilyen világos, sőt gyakran éppen az ellenkezője látható. Pl. az első vizsgálati periódusban 1955. aug. 22-én, a harmadik vizsgálati periódusban 1955. nov. 7-én, a negyedikben 1956. január 20–21-én, vagy az ötödikben 1956. ápr. 8–9-én, a sejtszám kulminációja viszonylag magas, vagy emelkedő légnyomás idejére esik. *A légnyomás, mint az időjárásváltozás komplex folyamatának egy mérhető eleme, nem jelzi mindig pontosan a légköri történések lényegét.*

3. Meg kell azonban jegyeznünk azt is, hogy *a biológiai történéseknek az időjárási történésekkel való egybevetése során „kényelmetlen” ellentmondások is mutatkoztak. Ezeket nem lehet elhallgatni, hiszen valószínűleg ezek rejtik magukban az újabb megismerések csíráit.* A sejtszámbeli változások — különösen praefrontális időjárási helyzetekben — a betegek között olykor merőben ellentétesek, s így a görbék lefutásában „olló-szerű” kereszteződések lehetségesek. E változások az egyes egyénekre rendszerint jellemző irányúak, de nem minden esetben. *Úgy látszik, hogy az ismeretlen légköri történésekre való reagálás iránya egyéni jellegű, de nem teljesen állandó.* E kérdés még behatóbb tanulmányozást kíván.

4. A továbbiakban felmerülhet a kérdés: mi a magyarázata annak, hogy az eosinophil-sejtek száma a frontjárásos időszakokban emelkedik? A stresszhatás az eosinophil-sejtek számának zuhanását, az anafilaxiás-allergiás állapotok viszont e sejtek számának emelkedését szokták előidézni. Nem lehetetlen, hogy a front-fogalommal jelölt légköri történések olyan jellegű mechanizmust aktiválnak a szervezetben, mint az anafilaxiás állapot. Talán histamin-szerű anyagokat is felszabadít ilyenkor a szervezet. Erre mutatnak azok a klinikai észlelések, amelyek szerint a permeabilitás-változással összefüggésben álló betegségek (migrén; rheumás- és érbetegségek) frontok idején súlyosbodnak, illetve aktíválódnak. A kérdéshez talán a permeabilitást javító gyógyszerekkel végzett kísérletek vezetnének közelebb.

5. A frontváltozások a légtömegek folytonos változásainak következményei. Arra lehetne gondolni, hogy talán a légtömegek minősége is jelentős befolyást gyakorol a biológiai folyamatok menetére. *Az elemzésekből azonban egyértelműen az tűnik ki, hogy az emberi eosinophil-sejtek számának változásában a légtömegek eredet szerinti minőségének nincsen szerepe. Az eosinophil-sejtek számbeli emelkedésének kulminációi bekövetkezhetnek mind szubtrópusi (TM), mérsékeltövi (PM) vagy sarkvidéki (AM), mind pedig szárazföldi (c) vagy tengeri (m) légtömegekben egyaránt.*

6. Ha sem a légnyomásváltozás, sem a légtömegek eredetszerinti minősége nem vehető tekintetbe az atmoszférikus hatótényező keresésénél, akkor talán magának a frontnak, a frontfelületnek a hatása szerepel?

Mindenekelőtt meg kell állapítanunk, hogy a frontok közvetlen hatását mindéig nem sikerült bebizonyítani. Az a körülmény, hogy az ún. „időérzékenység” jelenségei olykor kimutatható frontok nélkül is felléphetnek, a frontok közvetlen szerepét kétségessé tette. Viszont az is igaz, hogy a frontok köz-

vetlen szerepének végleges tagadásához sincsen-elegendő alapos vizsgálati anyag. Ha a tények szilárd talaján akarunk maradni, akkor csak azt mondhatjuk, hogy bizonyos élettani reakciók bizonyos atmoszférikus mechanizmusokkal esnek többnyire egybe, amely mechanizmusok térbeli és időbeli behatárolására a szinoptikus front- és légtömegelemzés az eddig legalkalmasabb kutatási módszer.

E mechanizmusok idejében és terében kell a fizikai hatótényező után kutatnunk. A hatótényező, az ún. „biotróp-faktor”, nyilván sugárzás-természetű, amely valahonnan a világűrből, jórészt talán a napból, időszakonként eltérő intenzitással özönlik felénk. Ennek az energiahatásnak a legfőbb közvetítője és módosítója a felsőlégkör, amely maga is módosul, s módosítja, illetve megszabja a légóceán alsó rétegében végbemenő atmoszférikus történéseket is, amelyeket mi összefoglalóan időjárásnak nevezünk.

E vizsgálati sorozatokból is kitűnik, hogy a biológia különböző területeinek egybekapcsolása, illetve a biológiai tudományoknak más természettudományokkal, így a meteorológiával való szintetizálása új és meglepő megismerést eredményezhet.

IRODALOM

- [1] AJJESZKY, L.: Orvosmeteorológiai előrejelzések. Term. Tud. Közl. I., (LXXXVIII), p. 97—102, 1957.
- [2] FRUHMANN, G. J., GORDON, A. S.: Degenerative Forms of Eosinophilie leukocytes in lymphoid Organs. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 82, p. 162—164, 1953.
- [3] KISS, I.: Meteorobiológiai vizsgálatok a mikroszervezetek víz- és hóvirágzásában. MTA Biol. és Agrártud. Oszt. Közl. 2, p. 53—100, 1951.
- [4] KISS, I.: Néhány növényi mikroszervezet, baktérium és klorobaktérium tömegtermelésének meteorobiológiai elemzése. Annal. Biol. Univ. Hung. 1, p. 387—396, 1952.
- [5] KISS, I.: A növényi mikroszervezetek időérzékenysége. Időjárás 57, p. 137—144, 1953.
- [6] KISS, I.: Meteorobiológiai vizsgálatok növényi mikroszervezeteken. Hidrológiai Közlemény 35, p. 343—352, 1955.
- [7] KISS, I.: Az aerob és anaerob jellegű légzés vizsgálatának szerepe az időérzékenység kutatásában. Időjárás 59, p. 218—223, 1953.
- [8] KISS, I.: A szinoptika felhasználása a biológiai kutatásokban. Időjárás 60, p. 236—241, 1956.
- [9] KISS, I.: Synoptische meteorobiologische Analyse der Massenproduktion einiger pflanzlichen Mikroorganismen. Acta Biol. Acad. Scient. Hung. 9, p. 317—342, 1959.
- [10] KÉRDŐ, I.: Hippokratész és a bioklimatológia. Orsz. Orvostörténeti Könyvtár Közleményei 1, p. 107—128, 1955.
- [11] KÉRDŐ, I.: Kérés a Magyar Tud. Akadémia Meteorológiai Főbizottságához (kézirat), 1956.
- [12] OZORAI, Z.: Frontelemzések Szegedre vonatkozóan az 1955—56. évekből (5 db elemzés): Kézirat, 1956.
- [13] PETERSEN, W. F., BERG, M.: Meteorological Influences on Leukocyte Curve. Proc. of the Soc. for Exp. Biol. and Med. 30, p. 830—832, 1933.
- [14] SELYE, H.: Stress. Acta Inc. Medical Publishers Montreal, Canada pp. 822, 1950.
- [15] UTERS, M., HOFSCHLAAGER, J., ANTON, H. U., ZIMMERMANN, W.: Die 17-Ketosteroidausscheidung als Anzeichen für die Beeinflussung des Organismus durch meteorologische Faktoren. Deutsche Med. Wochenschrift 76, p. 1408—1409, 1951.
- [16] WIGAND, H.: Blutbild, vegetative System und Wetter. Deutsch. Med. Wochenschrift 73, p. 200, 1948.

СИНОПТИЧЕСКОЕ МЕТЕОРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСЛЕННОГО КОЛИЧЕСТВА ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ ЭОЗИНОФИЛЬНЫХ-КЛЕТОК И МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

Ш. БЕНКЕ, Г. ЧАПО, И. КИШ

В целом мире у отдельных живых организмов иногда заметны такие аperiодические колебания жиренного процесса, которые показывают параллельность с изменением характера погоды, но с хорошо измеримыми и наблюдаемыми метеорологическими элементами, как давление атмосферы, температура, процент гигрометра, длительность солнечного сияния и т. д., нельзя объяснить их. Эти, т. н. явления «чувствительности погоды». Напр. PETERSEN и BERG [13] уже в 1933 г. установили, что метеорологические факторы вызывают у людей значительные колебания в числе лейкоцитных и эозинофильных клеток. WIGAND [16] в 1948 г. сообщил, что в условиях повышения атмосферического давления число белого кровяного тельца у здоровых индивидумов уменьшается. KISS [3—9] заметил некоторое соотношение между жизненными явлениями растительных микроорганизмов и циклональными-депрессивными положениями, правильное, положениями предфронтального характера погоды.

Авторы согласились в том, что с точки зрения метеоробислогического анализа исследуют одновременно изменение числа человеческих эозинофильных-клеток и массовое размножение растительных микроорганизмов в назначенном периоде. С этим удалось осуществлять одновременное синоптическое — биологическое исследование двух стороны мира и двух крайности организационного уровня. Исследования продолжались в 1955—56 г. Растительные микроорганизмы исследовал KISS с Ботанической Кафедры Педвуза Сегеда, а изменения числа эозинофильных-клеток Бенкё и Csaró на Терапевтической клинике № 1. Медицинского Сегеда. Исследовали 12 больных в течении 3—3 недели в пяти периодах, за это время были наблюдаены пять массовых производительности микроорганизмов. Анализированы были продукции 104 дня.

После наблюдений биологические действия авторы сопоставили с фронтовыми данными и анализом воздушных масс исследованного периода, и потом изображали на графике (1—5 графиков). В отделе-фронт треуголиники, стоящие на своей вершине, обозначают прорывной фронт, а лежащие на своей основе — фронт восходящего скольжения. Тёмные поля обозначают предфронтальные периоды или периоды предфронтального характера. Результаты исследований:

1. Число человеческих эозинофильных-клеток вообще в периоде проходящего фронта или периоде сильно помешанном с фронтами, увеличивается, а в периоде перерыва фронта уменьшается.

2. В подобных условиях погоды и исследованные растительные микроорганизмы показывают массовые размножения, за то естественная вода своих биотопов окрашивается (образование «цветения воды»). Процесс этого утверждал прежде установления KISS.

3. Числа эозинофильных-клеток в периоде обоих вида фронтов, но особенно в периоде фронта восходящего скольжения увеличилось. Но не только типичный предфронтальный период, предшествующий вронта восходящего скольжения, но и другие виды предфронтальных атмосферных явлений оказываются эффективными. Напр. в 3 исследованном периоде (график № 3) втеkanie широкого-характера, или в 5 периоде (график № 5) проявление поверхности нисходящего скольжения свободного фёнового характера.

4. Только с колебанием давления воздуха нельзя сравнивать числа изменения. Напр. в 22 августа 1955 (график № 1), в 7 ноября 1955 г. (график № 3), в 20—21 января 1956 г. (график № 4) и в 8—9 апреля 1956 г. (график № 5) число эозинофильных-клеток повышалось и достигло кульминации, и в то же время давления воздуха было относительно высокое, или было восходящее. Несомненно, что давление воздуха, как один из измеримых элементов сложных процессов изменения погоды, не обозначает точно сущность атмосферных явлений.

5. Так видно что в случаях изменений эозинофильных-клеток направление реагирования на атмосферные явления имеет индивидуальный характер и не совсем постоянное. Особенно в положениях предфронтального характера, ибо линия прод-

вижения кривых иногда диаметрально противоположная, и так получаются скрещения «в роде ножниц». Наверно эти противоречия содержат в себе зачатки новых знаний, поэтому надо обращать внимание на них.

6. В изменении числа эозинофильных-клеток качество воздушной массы происхождения не играет роль. Кульминация численного повышения эозинофильных-клеток происходит одинаково в воздушных массах суптропического, умеренного и полярного, или континентального и морского происхождения.

7. Действующие факторы «чувствительности погоды» в большинстве случаев ищут в поверхности фронта погоды. Однако непосредственное действие фронтов до сих пор не удалось доказывать, и нет доказательства для отрицания возможности действия. Теперь можем сказать только то, что некоторые жизненные реакции совпадают с некоторыми атмосферическими механизмами, для проставственного и временного определения которых самым способным методом оказался синоптический анализ фронтов и воздушных масс. В времени и пространстве наступления этих механизмов надо исследовать конкретные физические действующие факторы. Это есть т. н. «фактор биотропа», который наверно излучного характера и космоса, главным образом из Солна бросается к нам временами различной интенсивностью.

8. Главным посредником и модификатором этого действия энергии служит верхняя атмосфера, которая при этом сама изменяется и определяет и атмосферические явления низкого слоя атмосферы, которые называются погодой.

9. Известно, что действие-stress вызывает падение числа эозинофильных-клеток, а анафилактическое-аллергическое состояние — повышение числа этих клеток. Поэтому возможно, что до сих пор неизвестные атмосферические явления, определённые с понятием фронт, активизуют в организме такой биологический механизм, как анафилактическое состояние. Те клинические наблюдения, по которым: полезны, связанные с изменением проницаемости (мигрень, ревматические- и сосудные болезни), во время фронтов затрудняются, дают возможность выводить, что в этих периодах организм наверно освобождает и гистамин. Опыты, сделанные с лечебными проницаемостью лекарствами, может быть дают разъяснение.

10. Вышеуказанное соединение биологических наук с метеорологией показывает, что т. н. явления «чувствительности погоды» во всем живом мире находятся. Каждый живой организм по своей наследственной природе, развитию и мгновенному психологическому состоянию реагирует на незнакомые факторы, появляющие в некоторых положениях погоды.

SYNOPTISCHE METEOROBIOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER ZAHLEN- MÄSSIGEN SCHWANKUNGEN DER MENSCHLICHEN EOSINOPHIL-ZELEN UND DES MAssENHAFTEN ANWACHSENS DER PFLANZLICHEN MIKROORGANISMEN

Von

S. BENKŐ, G. CSAPÓ, und I. KISS

In der ganzen Lebewelt sind manchmal solche sporadische Schwankungen in den Lebensvorgängen bei einzelnen lebenden Organismen und beobachten, die zwar hauptsächlich mit der Veränderung des Wettercharakters eine Parallelität aufweisen, aber mit den gut messbaren und beobachtbaren meteorologischen Elementen, wie Luftdruck, Temperatur, Prozentsatz der Luftfeuchtigkeit, Sonnenscheindauer usw., doch nicht erklärt werden können. Diese sind die Erscheinungen der sog. „Wetterempfindlichkeit.“ PETERSEN und BERG [13] haben z. B. schon 1933 festgestellt, dass die Wetterfaktoren bei dem Menschen in der Zahl der Leukocyte — bzw. der Eosinophil-Zellen erhebliche Schwankungen hervorrufen. WIGAND [16] gab 1948 bekannt, dass sich die Zahl der weissen Leukozyten der gesunden Individuen beim Ansteigen des Luftdruckes vermindert. Kiss [3—9] beobachtete zwischen den Lebenserscheinungen der pflanzlichen Mikroorganismen und zwischen den zyklonal-depressionalen Stellungen des Wetters bzw. zwischen seinen Zuständen von praefrontalem Charakter bestimmte Zusammenhänge.

Die Verfasser kamen darin überein, dass sie für den Zweck der meteorobiologische Analyse die Änderungen in der Zahl der Eosinophil-Zellen des Menschen in je einer vorher festgesetzten Zeitperiode gleichzeitig untersuchen werden. Hierdurch gelang es ihnen, die gleichzeitige synoptische biologische Untersuchung von zwei Seiten und zwei Extremen des Organisationsniveaus in der Lebewelt zu verwirklichen. Die Untersuchungen gingen in den Jahren

1955—56 in einem fort vorstatten. Die Untersuchung der pflanzlichen Mikroorganismen wurde von seiten des botanischen Lehrstuhles der Szegeder Paedagogischen Hochschule durch Kiss ausgeführt, die Änderungen in der Zahl der Eosinophil-Zellen wurden durch BENKŐ und CSAPÓ auf der Klinik Nr. I. für innere Krankheiten der Szegeder Medizinische Universität forsch. Insgesamt wurden von ihnen 12 Kranke in 5 Perioden in Zeitdauern von je drei Wochen untersucht und während dieser Zeit waren fünf Massenproduktionen der Mikroorganismen zu beobachten. Insgesamt kam das Material von 104 Tagen zur Auswertung:

Nach dem Abschluss der Beobachtungen wurden die biologischen Geschehnisse mit den Daten der Front- und Luftmassenanalysen in der untersuchten Periode zusammengestellt und die Fakta graphisch dargestellt (Graphikon 1—5). In der Front-Rubrik sollen die auf die Spitzen gestellten Dreiecke die Einbruchsfrenten, die auf der Grundlinie liegenden Dreiecke die aufgleitenden Fronten bezeichnen. Durch die dunklen Felder wird die Zeitdauer der praefrontalen bzw. der praefrontalartigen Perioden zur Anschauung gebracht. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind die folgenden:

1. In den Perioden der Frontübergänge bzw. in den mit Fronten stark gestörten Perioden steigt im allgemeinen die Zahl der Eosinophil-Zellen des Menschen, in den Frontpausen nimmt sie hingegen ab.

2. Bei ähnlichen Wetterlagen haben auch die untersuchten pflanzlichen Mikroorganismen massenhaftes Anwachsen hervorgebracht, wodurch sich auch die Gewässer ihrer natürlichen Biotope angefärbt haben (durch Ausbildung von „Wasserblüten“). Der Ablauf dieser stimmte im allgemeinen mit den früheren Feststellungen von Kiss überein.

3. Die Erhöhung der Zahl der Eosinophil-Zellen ist in den Zeiten beider Front-arten eingetreten, aber charakteristisch eher während den Zeiten der aufgleitenden Fronten. Aber nicht nur die typischen praefrontalen Perioden vor den aufgleitenden Fronten, sondern auch andere atmosphärische Vorgänge von praefrontalem Charakter haben sich als wirksam erwiesen. Solche waren z. B. in der 3. Untersuchungsperiode (Graphikon 3) die sirokkoartige Einstromung oder in der 5. (Graphikon 5) das Auftreten einer Abgleitfläche von der Art eines Freien Föhns.

4. Ausschliesslich mit den Luftdruckschwankungen können die Änderungen in den Zellenzahlen nicht in Parallele gestellt werden. So z. B. stieg oder kulminierte die Zahl der Eosinophil-Zellen am 22. August 1955 (Graphikon 1), am 7. Nov. 1955 (Graphikon 3), am 20—21. Januar 1956 (Graphikon 4) und am 8—9. Apr. 1956 (Graphikon 5) und gleichzeitig war auch der Luftdruck verhältnismässig hoch oder er war im Steigen begriffen. Es ist offensichtlich, dass das Wesentliche der atmosphärischen Vorgänge durch den Luftdruck als ein messbares Element in dem komplexen Ablauf der Wetterveränderungen, nicht immer angezeigt wird.

5. Es hat den Anschein, dass die Richtung des Reagierens auf die atmosphärischen Geschehnisse in bezug auf die Änderungen in der Zahl der Eosinophil-Zellen einen individuellen Charakter hat und auch nicht vollkommen beständig ist. Der Gang der Kurven weist nämlich einmal, besonders in Lagen von praefrontalem Charakter, eine vollkommen entgegengesetzte Richtung auf, so dass auf diese Weise „scherenförmige“ Kreuzungen sich bemerkbar machen. Wahrscheinlich bergen diese Widersprüche die Keime neuerer Erkenntnisse in sich, weswegen sie in Betracht genommen werden müssen.

6. Die Änderungen der Zahlen der Eosinophil-Zellen werden durch die Ursprungsqualität der Luftmassen nicht beeinflusst. Die Kulminierungen der zahlenmässigen Erhöhungen der Eosinophil-Zellen können also sowohl in Luftmassen von subtropischer, gemässigt-zonaler oder polarer bzw. von kontinentaler oder maritimer Herkunft ohne Unterschied eintreten.

7. Die Wirkungsfaktoren der „Wetterempfindlichkeit“ pflegt man in den meisten Fällen in den Frontflächen der Wetterlage zu suchen. Die unmittelbare Einwirkung der Fronten gelang es bisher nicht zu beweisen, aber auch dazu haben wir nicht genügend Beweise, um die Möglichkeit einer solchen Einwirkung in Abrede stellen zu können. Heute lässt sich nur so viel sagen, dass bestimmte biologische Reaktionen mit bestimmten atmosphärischen Mechanismen zusammenzufallen pflegen, zu deren räumliche und zeitliche Begrenzung die synoptische Front- und Luftmassenanalyse die bisher geeignetste Methode ist. In der Zeit und im Raum des Erscheinens dieser Mechanismen sollen wir also nach dem konkreten physikalischen Wirkungsfaktor forschen. Dieser sog. „biotropische Faktor“ wird wahrscheinlich von Strahlungsnatur sein, die von irgendwo im Weltraum, zum grössten Teil vielleicht aus der Sonne, mit periodisch abweichender Intensität auf uns zu herströmt.

8. Der wichtigste Vermittler und Modifizierer dieser Energiewirkung ist die obere Schicht der Atmosphäre, die während dieses Vorganges auch selbst modifiziert wird und auch die

atmosphärischen Vorgänge in den unteren Schichten der Atmosphäre bestimmt, die wir Wetter nennen.

9. Es ist bekannt, dass die Stress-Wirkung den Sturz der Zahl der Eosinophil-Zellen, hingegen die anaphylaxialen-allergalen Zustände das Anwachsen der Zahl dieser Zellen hervorzurufen pflegen. Somit ist es nicht unmöglich, dass die mit dem Frontbegriff begrenzbaren atmosphärischen Vorgänge in dem Organismus einen biologischen Mechanismus von solchem Charakter aktivieren, wie der anaphylaxiale Zustand. Jene klinischen Beobachtungen, nach welchen die mit der Permeabilität-Änderungen zusammenhängenden Krankheiten (Migräne, rheumatische und Aderkrankheiten) in den Zeiten von Fronten schlimmer werden, lassen darauf schliessen, dass der Organismus in solchen Perioden vielleicht auch histaminartige Stoffe auslöst. Hierfür könnten uns eventuell Versuche mit Arzneien zur Besserung der Permeabilität eine Aufklärung bieten.

10. Die im Vorhergehenden ausgeführte Verknüpfung der biologischen Wissenschaften mit der Meteorologie lassen erkennen, dass die Erscheinungen der sog. „Wetterempfindlichkeit“ in der ganzen Lebewelt aufzufinden sind. Auf die unbekannten Faktoren, die sich in bestimmten Wetterlagen bemerkbar machen, vermag ein jeder lebende Organismus nach seiner ererbten Natur, seinen Entwicklungszustand und seinem momentanen physiologischen Einstellsein gemäss zu reagieren.

KULTÚRHATÁS A SZEGEDI FEHÉRTÓ ŐS-SZIKESÉNEK MIKROVEGETÁCIÓJÁBAN

Írta: VÉGHNÉ VARGA IZABELLA

A szegedi Fehértó egykor szikes tómedre napjainkban vált teljes egészében kultúrtájjá. A már régebben meglevő halastavak mellé a Halgazdaság 1960-ban a tó Sándorfalva felőli részén 504 kat. holdon újabb halastavakat létesített. Ezzel az eredeti állapotában még meghagyott ős-szikes lényegében eltűnt.

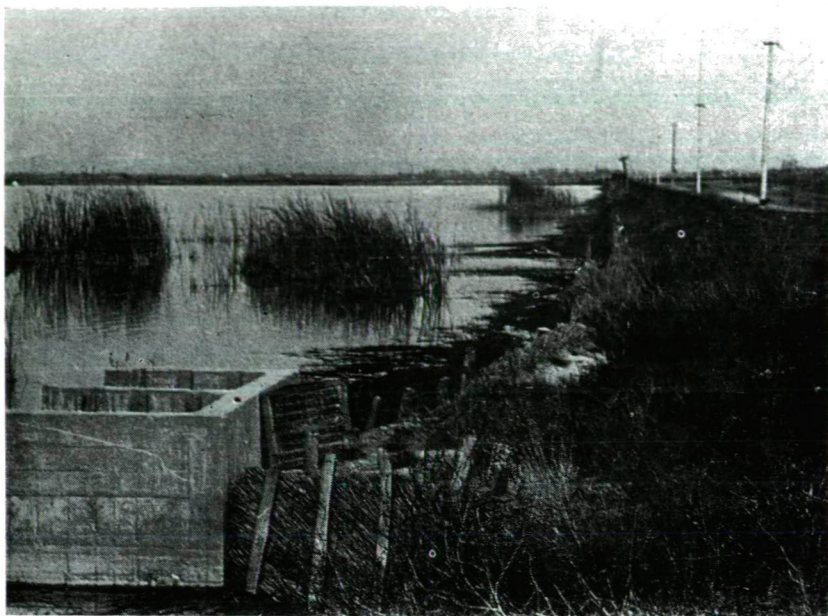
Az addig egységes tómedret töltésekkel medencékké tagolták. A vízellátást a csatornák kiépítésével egyenletessé, szabályozhatóvá tették. Az időszakos vizeken kívül most már a Tisza vize is eljut a halastavakba, s azok vízellátása többé nem függ az időjárástól. Míg az ős-szikes sekély időszakos vizeinek pH-ja meglehetősen ingadozott, s gyakran meghaladta a 9-et is, a helyükön létesített halastavak vizének pH-ja napjainkra 8–9 közötti értéken állandósult. Ugyancsak egyenletesebbé vált a vizek hőmérséklete is. A halastavak időszakos trágyázása és meszezése a víz kémizmusának megváltozását vonta maga után.

A környezetnek a szemünk előtt lejátszódó átalakítását természetesen nyomon követi az itt élő mikroszervezet-együttesek változása is. Ennek a változásnak vizsgálatát tűzte ki célul a szegedi Pedagógiai Főiskola Növényteni tanszéke, amikor 1961-ben megkezdte a Fehértó ős-szikesén létesített halastavak növényi mikroszervezetekkel történő benépesülésének feldolgozását. E vizsgálat része annak a munkának, amelyet a Növényteni tanszék a Fehértó mikrovegetációjának kutatása terén 1949. óta folytat.

Az eredeti állapotában meghagyott ős-szikes (az ún. rezervátum) növényi mikroszervezeteiről korábban két közleményben számoltam be [5., 6.]. E terület alga-együtteseit a halastavakéval összehasonlítva vizsgáltam. Így a két biotop mikrovegetációja közötti különbséget egyidőben észlelhettem.

A már közölt és az utóbbi időben gyűjtött és meghatározott rezervátumi algák száma a régi halastavakéhoz képest sokkal kisebb. Mint ismeretes, az időszakos szikes vizekben viszonylag kevés faj fordul elő. A meglevők azonban nagy egyedszámban élnek, mivel ezek a széles ökológiai alkalmazkodottságú fajok közül kerülnek ki. A rezervátum vizeire a *Cyanophytonok* voltak jellemzők. Ezek gyakran alkottak vízvirágzást. Feltűnően kis faj- és egyedszámban fordultak elő az *Euglenophytonok*. A *Chlorophyta* törzs fajgazdagság tekintetében vezetett ugyan a többi törzshöz viszonyítva, egyedszám tekintetében azonban messze elmaradt a *Cyanophyta* törzstől. Csak a fonalas zöld algák fordultak elő nagyobb mennyiségben.

Az ős-szikes mikrovegetációjának ismeretében kezdtem meg 1961. augusztusában az itt létesített halastavak alga-együtteseinek vizsgálatát. A gyűjtése-



Részlet az űs-szikesen létesített halastavakból.

ket havonta végeztem, merítéssel. Az anyagot részben élve, részben 40%-os formalinban rögzítve vizsgáltam. Az 1962. február hó elejéig gyűjtött és meghatározott algafajokat a gyűjtés idejének és az előfordulás gyakoriságának egyidejű megjelölésével az alábbiakban közlöm.

SCHYZOMYCOPHYTA:

1. *Beggiatoa alba* (VAUCHER) TREVIS

A fonalak szélessége 2—4 μ . Szinte minden gyűjtésben szerepelt, szórványos előfordulásban.

2. *Beggiatoa leptomitiformis* (MENECH) TREVIS

Fonalszélesség 1—2 μ . Ugyancsak gyakori előfordulású faj.

CYANOPHYTA:

3. *Microcystis aeruginosa* KG.

A fiatal kolóniák gömb alakúak, az idősebbek áttörtek. A sejtek átm. 3—4 μ , erősen gázvacuolizáltak. E faj több halastóban alkotott vízvirágzást szeptember hónapban. Szórványos előfordulásban októberben is gyűjtöttem. (III. tábla 1. kép.)

4. *Aphanothece pallida* (KG.) RABENH.

Nyálkás, kékeszöld színű telepeket alkot. A sejtek elliptikusak, vagy rövid hengeresek. Saját nyálkahüvelyük van. Méretük: 2—3 \times 5—7 μ . A telepek szélén több ízben észleltem *Gloeotheca confluens* NAEG.-hez hasonló elhelyezkedésű sejteket (I. tábla 2. kép). Iszapon, nedves talajon október hónapban nagy mennyiségben fordultak elő a kolóniák. (I. tábla 1. kép.)

5. *Chroococcus dispersus* var. *minor* G. M. SMITH

A sejtek gömb alakúak, 1,5—2,5 μ átmérőjűek, egymástól távol helyezkednek el a kolóniákban. Előfordulásuk szeptember—október hónapokban. Gyakoriak.

6. *Chroococcus limneticus* LEMM.

4—16 sejtes kolóniák, átmérőjük 50—80 μ . Sejtátmérő: 8—10 μ . Szórványos előfordulású faj.

7. *Chroococcus Gomontii* NYG.

A sejtek 4—8-as csoportokban egyesültek a kolóniákban. Méretük: 6—7 μ . A telepek átmérője 32—48 μ . Szórványosan fordultak elő október és december hónapokban.

8. *Chroococcus minimus* (KEISL.) LEMM.

2—4 halvány kékes-zöld sejt szintelen nyálkaburokban. A sejtek átmérője 2—3 μ . Novemberben fordult elő néhány példányban.

9. *Gomphosphaeria lacustris* CHOD.

Kis kolóniák szintelen nyálkahüvelyben. Átmérőjük 25—45 μ . A sejtek 1,5—3 μ szélesek és 2—4 μ hosszúak. Szeptembertől novemberig gyakran gyűjtöttük.

10. *Marsoniella elegans* LEMM.

A körte alakú sejtek 4-es kolóniákban egyesültek. Méretük: 1—2 \times 4,5—6 μ . Néhány példány októberben.

11. *Coelosphaerium Kuetzingianum* NAEG.

A kolóniák és a sejtek is gömb alakúak. Kolónia átmérő: 35—65 μ , a sejtek átmérője: 2—4 μ . Szórványos előfordulása faj.

12. *Merismopedia tenuissima* LEMM.

16 sejtes kolóniák. Az elliptikus sejtek mérete: 1,5 \times 2 μ . Minden hónapban, előfordult néhány kolóniája.

13. *Rhabdoderma lineare* SCHMIDLE ET LTB.

A hosszú, hengeres sejtek sorokban rendeződtek. Méretük: 2 \times 6—10 μ . A szeptemberi gyűjtésekben gyakran fordultak elő.

14. *Dactylococcopsis raphidioides* HG.

A sejtek hosszú, orsó alakúak, ívesen hajlottak. Szélességük 1—3 μ , hosszúságuk 10—30 μ . Igen gyakoriak szeptember—októberben.

15. *Dactylococcopsis irregularis* G. M. SMITH

A magános sejtek hosszú orsó alakúak, lazán csavarodottak. Sejtméret: 1—1,5 \times 25—30 μ . Az őszi hónapokban gyakori előfordulása fajnak mutatkoztak.

16. *Gloeotrichia echinulata* (J. E. SMITH) P. RICHTER

A gömb alakú sejtek átmérője 1—2 mm. A fonalak nyálkaburka halvány barna. A sejtek átmérője az alapnál 6—8 μ , a csúcsnál 1—2 μ . Szórványosan kerültek elő a novemberi anyagból.

17. *Anabaenopsis circinalis* (S. S. W.) WOL. ET MILLER

Rövid, csavarodott trichomák, gázvacuolum nélküliek. A sejtek átmérője 4—6 μ . A heterocysta a fonálvégeken található, mérete: 6—8 μ . Gyakran gyűjtöttük szeptemberben és októberben.

18. *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) RALFS

A sejtek átmérője 4—6,5 μ . A tartósejt hossza 20,5 μ . Heterocysta mérete: 5—7 \times 10—15 μ . Minden hónapban előfordult kisebb-nagyobb mennyiségben. (I. tábla 3. kép.)

19. *Nostoc paludosum* KG.

Kicsiny telepek, néhány laza trichomával. A sejtek mérete: 3—3,5 μ , a heterocysta: 4—4,5 μ . Szórványos előfordulása faj a téli hónapokban.

20. *Nostoc piscinale* KG.

A kékes-zöld kolóniák átmérője 1 cm-ig. A fonalak lazán helyezkednek el a telepben. A sejtek mérete: 3—4 μ . A heterocysta gömb, 4,5—5 μ , a kitartósejt szintén gömb, 6—8 μ átmérőjű. Igen gyakori előfordulásban gyűjtöttük, minden hónapban. (II. tábla 1. kép.)

21. *Nostoc Kihlmani* LEMM.

A telepek lapszerűek, lazán csavarodott fonalakkal. A sejtek gömb alakúak, gázvacuolizáltak, 4—6 μ átmérőjűek. A heterocysta gömb, 5—7 μ átmérőjű. Decemberben gyűjtöttük nedves talajfelületekről, néhány példányban.

22. *Nodularia spumigena* var. *litorea* (THUR.) BÖRN. ET FLAH.

Magános fonalak szintelen, keskeny nyálkahüvelyben. Fonálszélesség: 10—12 μ , a kitartósejt 10—14 μ . Csak néhány példányban került elő novemberben.

23. *Anabaena torulosa* (CARM.) LAGH.

A fonál végén levő sejt kúp alakú. A sejtek hengeresek, átmérőjük 4—5 μ . Néhány példányban fordult elő októberben.

24. *Anabaena catenula* (KG.) BÖRN. ET FLAH.

A fonál végső sejtje lekerekített. A sejtek gömb alakúak, vagy rövid hengeresek. Méretük: 5—6 μ . A heterocysta gömb, 8—10 μ átmérőjű. Néhány példány októberben.

25. *Anabaena spiroides* KLEB.

Szabályosan csavarodott trichomák. A sejtek mérete: 6—8 μ . Gázvacuolizáltak. A heterocysta gömb, vagy elliptikus, 7—12 μ hosszúságú. A *Microcystis aeruginosa*-vízvirágzásban tömegesen fordultak elő szeptember hónapban.

26. *Spirulina laxa* G. M. SMITH

A trichoma szélessége 2—3 μ . A csavarulatok tágassága 15—20 μ . Gyakori előfordulása faj.

27. *Spirulina major* KG.

A trichoma szabályosan, sűrűn csavarodott. Szélessége 1—2 μ . Minden gyűjtésben előfordult néhány példánya.

28. *Oscillatoria limosa* AG.

Egyenes trichomák, a keresztfal nem befűzött. A végső sejt lekerekített. A sejtek 2—5 μ hosszúak. A trichoma szélessége 12—14 μ . Iszapon igen gyakori faj, minden időben megtaláltuk.

29. *Oscillatoria princeps* VAUCH.

Egyenes trichomák, a keresztfal nem befűzött, nem granulált. A végső sejt elkeskenyedik és fejecskében végződik. A sejtek mérete: 3—5 \times 10—12 μ . Néhány példányban gyűjtöttük más Oscillatoriaák társaságában.

30. *Oscillatoria tenuis* AG.

Egyenes trichomák. A keresztfal gyengén befűzött, granulált. Trichomák szélessége 4—10 μ , a sejtek hosszúsága 2—4,5 μ . Gyakori előfordulása faj, minden hónapban gyűjtöttük.

31. *Oscillatoria tenuis* var. *tergestina* RBH.

A típustól a trichoma szélességében különbözik: 4—6 μ . A típussal együtt található, néhány példányban.

32. *Oscillatoria planctonica* WOL.

Magános trichomák. A keresztfal nem befűzött. A sejtek 2—3 μ hosszúak és ugyanolyan szélesek. Szórványos előfordulása faj.

33. *Oscillatoria Agardhii* GOM.

Egyenes trichomák. A keresztfal nem befűzött, granulált. Gázvacuolumokat nem észleltem. A sejtek 4—6 μ szélesek és ugyanolyan hosszúak. A fonál vége elkeskenyedik és fejszerű kalyptrában végződik. Néhány példányban találtam.

34. *Oscillatoria brevis* (KG.) GOM.

A trichoma elkeskenyedő, a végén meghajlik. Szélessége 4—6 μ . A harántfal granulált, nem befűzött. Gyakori előfordulása faj.

35. *Oscillatoria irrigua* KG.

A trichoma 7—10 μ széles, nem keskenyedik el. A végén a membrán megvastagodott. A keresztfal nem befűzött, granulált. Fonalszélesség: 4—6 μ . Szeptember—október hónapokban gyakran fordult elő.

36. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM.

A fonalak magánosak, egyenesek, vagy lazán csavarodottak. A nyálkahüvely szintelen. Sejt-méret: 2 \times 1,5—3 μ . A keresztfal nem befűzött. Igen gyakori fajnak mutatkozott, minden gyűjtéskor megtaláltam.

37. *Lyngbya Hieronymusii* LEMM.

Magános fonalai gyengén ívelték. Szélességük 12—15 μ . A nyálkahüvely szintelen. A sejtek hosszúsága 2—4 μ . Gázvacuolumok előfordultak. A végső sejt szélesen lekerekített. *Oscillatoria* telepekben igen gyakran fordult elő, mind az őszi, mind a téli hónapokban.

38. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBM.

Sárgásbarna, széles nyálkahüvelybe ágyazott trichomák. Szélességük 12—20 μ . A sejtek hosszúsága 2—5 μ . A keresztfal nem befűzött. A végső sejt lekerekített. *Oscillatoria*-gyepekben találtam, gyakori előfordulásban, szeptembertől februárig. (II. tábla 2. kép.)

39. *Lyngbya limnetica* LEMM.

Egyenes fonalak, szintelen, keskeny nyálkaburokban. A sejtek 1—2 μ szélesek, 3 μ hosszúak. Az *Aphanothece pallida* telepekben fordult elő októberben nagy mennyiségben.

EUGLENOPHYTA:

40. *Euglena intermedia* (KLEBS) SCHMITZ

Hosszúak, hengeres sejt, rövid nyúlvánnyal. Mérete: 8—15 \times 100—145 μ . A plastisok korong alakúak, a két paramylon bot alakú. Szeptember és október hónapokban szórványosan fordult elő.

41. *Euglena Klebsii* (LEMM.) MAINX

Hosszúak, hengeres sejtek, rövid csúcsban végződnek. Élénken metabolizálnak. Méretük: 7—8 \times 80—85 μ . Szórványosan fordultak elő az őszi hónapokban.

42. *Euglena polymorpha* DANC.

Orsó alakú sejtek, rövid nyúlványban végződnek. Élénken metabolizálnak. A sejtek mérete:

20—22 \times 80—90 μ . Október hónapban néhány halastóban vízvirágzást alkottak. Szórványosan minden gyűjtésben előfordultak.

43. *Euglena acus* EHRB.

Igen hosszú, orsó alakú sejtek. Végükön nyúlvány található. A sejtek 15—16 μ szélesek és 165—192 μ hosszúak. Az őszi hónapokban gyakran fordultak elő.

44. *Euglena acus* var. *rigida* HÜBNER

A típusnál jóval karcsúbb sejtek mérete: 7—10 \times 96—156 μ . Csak néhány példányban észleltem.

45. *Euglena limnophyla* LEMM.

A sejtek orsó alakúak, rövid, görbült nyúlványban végződnek. Méretük: 6,5—15 \times 38—68 μ . Szórványos előfordulását. Október és november hónapban gyűjtöttem.

46. *Euglena viridis* EHRB.

Orsó alakú sejtek, elől lekerekítettek, végük hyalin csúcsba fut. Méretük: 10—12 \times 42—49 μ . Januárban gyűjtöttem jégbe fagyva több példányát.

47. *Euglena oblonga* SCHMITZ

Hosszúak, tojás alakú sejtek. Méretük: 20—25 \times 70—80 μ . Szórványosan gyűjtöttem a téli hónapokban.

48. *Lepocinclis ovum* (EHRB.) LEMM.

A sejt eleje lekerekített, vége gyakran rövid nyúlványban végződik. A paramylon gyűrű alakú. A sejtek mérete: 10—15 \times 20—22 μ . Szeptembertől novemberig gyakran fordult elő. (I. tábla 5. kép)

49. *Phacus pleuronectes* (O. F. M.) DUJARD.

A sejt széles ovális, gyengén csavarodott. Nyúlványa rövid. Mérete: 30—35 \times 40—45 μ . Az őszi hónapokban gyakran, a téli hónapokban szórványosan fordult elő a gyűjtésekben.

50. *Phacus pusillus* LEMM.

Hosszúak, tojás alakú sejtek, lapítottak, végük kissé kihegyesedő. Méretük 8—9 \times 18—22 μ . Szeptember—októberben szórványosan találtam.

51. *Phacus Skujai* SKW.

Elliptikus, vagy kissé orsó alakú sejtek, gyengén csavarodottak. Sejtméret: 10—15 \times 22—30 μ . Néhány példányát október és november hónapban gyűjtöttem.

52. *Phacus caudatus* HÜBNER

Hosszúak, tojás alakú sejtek, elől lekerekítettek, hátul nyúlványban végződnek. Egy nagy és egy kicsi paramylon látható. A sejtek 25—30 μ hosszúak, 8—12 μ szélesek. A nyúlvány hossza 5—6 μ . Gyakori előfordulását faj az őszi hónapokban. (II. tábla 5. kép)

53. *Phacus ankylonotus* POCHM.

Hosszúak, ovális sejtek, rövid nyúlványban végződnek. Méretük: 15—20 \times 35—40 μ . Októberben nagy gyakorisággal szerepelt a gyűjtésekben. (I. Tábla 6. kép.)

54. *Phacus longicauda* (E.) DUJARD.

Széles, elliptikus sejtek, erősen lapítottak. Hosszú, egyenes nyúlványban végződnek. A sejtek mérete: 70—85 \times 140—180 μ . Néhány példányban észleltem az októberi gyűjtésekben. (III. tábla 2. kép)

55. *Phacus pyrum* (E.) STEIN

Hosszúak körte alakú sejtek, kissé csavart periplasztal. Két nagy, sapkaszerű falmelletti paramylon látható. Sejtméret: 15—25 \times 30—50 μ . Igen gyakran fordult elő az őszi gyűjtésekben. (I. tábla 4. kép.)

56. *Trachelomonas lacustris* DREZ.

A tok hengeres, a pólusok lekerekítettek. A pórus gallér nélküli. A membrán sárgás-barna, sűrűn pontozott. A tok mérete: 13—14 \times 28—30 μ . Csak néhány példányban észleltem januárban.

57. *Trachelomonas scabra* PLAYF.

A tok elliptikus, a pólus lekerekített, vagy kissé csúcsos. A pórus körül tág gallér látható. A membrán granulált, rücskös, halvány barna színű. A tok mérete: 15—17 \times 20—25 μ . A téli hónapokban igen gyakori előfordulását fajnak mutatkozott. (III. tábla 3. kép.)

58. *Trachelomonas scabra* var. *ovata* PLAYF.

A tojás alakú tok hátul kissé elkeskenyedő. A gallér hengeres. Mérete: 18—22 \times 30—35 μ . Néhány példányban fordult csak elő januárban. (II. tábla 4. kép.)

59. *Trachelomonas crebea* KELlicOTT em. DEFL.

A tok elliptikus, érdes falú. A pórust széles gallér övezi. A membrán sárgás-barna, mérete: 13—25 \times 22—28 μ . Novemberben gyakran fordult elő a vízmintákban. (III. tábla 4. kép.)

60. *Trachelomonas bulla* STEIN emend. DEFL.

A tok tojás alakú, végén kiszélesedő. A membrán érdes felületű. A gallér a tok elülső felének

folytatásának tűnik, végén elkeskenyedő, hengeres. Tokméret: $20-24 \times 30-35 \mu$. Novemberben több példányát észleltem. (II. tábla 3. kép.)

61. *Strombomonas verrucosa* (v. DADAY) DEFL.

A tok hengeres, vége elkeskenyedő. Az eleje széles gallérba megy át. Sárgás-barnás, erősen granulált, tompa kiemelkedésekkel díszített. Mérete: $16-20 \times 32-42 \mu$. Csak néhány példányát észleltem az októberi gyűjtésekben. (III. tábla 5. kép.)

CHLOROPHYTA:

62. *Characium Braunii* BRUEGGER

A tojás alakú sejt rövid nyélen ül, a vége kihegyesedik. Sejtméret: $6-12 \times 21-25 \mu$. *Cladophora* fonalakon igen gyakori előfordulása.

63. *Characium Sieboldi* A. BRAUN

A lándzsa alakú sejt mérete: $10-14 \times 22-28 \mu$. *Cladophora* fonalakon gyakori előfordulása.

64. *Pediastrum Tetras* (EHRENB.) RALFS

8—16 sejtes kolóniák. A szélső sejtek két ajkúak. Átmérőjük $8-19 \mu$. Csak néhány példányban fordult elő októberben.

65. *Chlorella ellipsoidea* GERNECK

Elliptikus sejtek, falmelletti plasztisszal. Méretük: $3-4 \times 6-7 \mu$. A nádszálakon alkottak zöld bevonatot decemberben.

66. *Oocystis Naegelia* A. BRAUN

A kerek, tojás alakú sejtek 4 sejtes kolóniákat alkotnak. Szórványosan fordultak elő az őszi hónapokban.

67. *Chodatella ciliata* (LAGERH.) LEMM.

Tojás alakú sejtek, mindkét végükön 4—5 nyúlvánnyal. Átmérőjük $12-14 \times 19 \mu$. Igen ritkán fordultak elő ősszel.

68. *Tetraëdron punctulatum* (REINSCH.) HANS GIRG

Négyszegletes sejtek, a sarkaik lekerekítettek. Sejtméret: $12-15 \mu$. Néhány példányt találtam az őszi hónapokban.

69. *Tetraëdron muticum* (A. BRAUN) HANS GIRG

Háromszögletű, lekerekített sarkú sejtek. Az oldalak konkávok. Átmérő: $12-15 \mu$. Néhány példányban szerepeltek a szeptemberi gyűjtésekben.

70. *Tetraëdron caudatum* (CORDA) HANS GIRG

Ötszögletű sejt, öt nyúlvánnyal. Átmérője: $24-26 \mu$. 1—2 példányban fordult elő szeptemberben.

71. *Tetraëdron Lunula* (REINSCH.) WILLE

Félhold alakú sejtek. Méretük: $6-12 \times 20-25 \mu$. Néhány példány szeptemberben.

72. *Scenedesmus costulatus* CHOD.

4 sejtes cönobium. A sejtek végükön kihegyesedők, alternáltan helyezkednek el. Méretük $6-10 \times 11-16 \mu$. Az őszi hónapokban szórványos előfordulása faj.

73. *Scenedesmus obliquus* (TURPIN) KÜTZG.

Orsó alakú sejtek, mindkét végükön kihegyezettek. Sejtméret: $3-8 \times 10-28 \mu$. Gyakori előfordulása faj az őszi hónapokban.

74. *Scenedesmus acuminatus* (LAGERH.) CHOD.

Hosszúakás, kihegyezett sejtek, a két szélső erősen, közbülső sejtek gyengébben íveltek. Sejtméret: $6-7 \times 30-38 \mu$. Szórványos előfordulása faj.

75. *Scenedesmus quadricauda* (TURPIN) BRÉBISSE

2—4 sejtes kolóniák. A sejtek oválisak, a szélső sejteken 2—2 ívelt nyúlvány van. A sejtek mérete: $12-15 \times 26-30 \mu$. Igen gyakori előfordulásban szerepelt az őszi-téleji gyűjtésekben.

76. *Scenedesmus bicaudatus* (HANS GIRG) CHOD.

2—4 sejtes cönobiumok, a szélső sejtek átellenes végükön 1—1 nyúlványt viselnek. Méretük: $10-12 \times 25-28 \mu$. Szórványosan fordultak elő.

77. *Scenedesmus opoliensis* P. RICHTER

Orsó alakú sejtek, a külsők íveltek, a belsők egyenesek. A szélső sejtek mindkét végükön 1—1 ívelt nyúlványt viselnek. Sejtméret: $5-6 \times 15-20 \mu$. Néhány példányban észleltem.

78. *Scenedesmus bijugatus* (TURPIN) KÜTZ.

Az elliptikus sejtek sorban rendeződtek. Méretük: $7-10 \times 12-15 \mu$. Szórványos előfordulása faj.

79. *Scenedesmus bijugatus* fo. *alternans* (REINSCH.) HANS GIRG

A típustól csak abban különbözik, hogy a négy sejt alternáltan helyezkedik el. Néhány példányban fordult elő szeptemberben.

80. *Actinastrum Hantzii* var. *fluviatile* SCHRÖDER

4—8 orsó alakú sejt csillag alakban rendeződik. A sejtek mérete: $3-5 \times 10-15 \mu$. A sejtek végei színtelenek. 1—2 példányban gyűjtöttük októberben.

81. *Crucigenia Tetrapedia* (KIRCHNER) W. u. G. S. WEST

4 sejtű, tábla alakú kolóniák. A sejtek háromszegletűek, a külső oldaluk konkáv. Átmérőjük: 5—8 μ . Néhány példányban fordultak elő októberben.

82. *Crucigenia quadrata* var. *octogona* SCHMIEDLE

A négy sejtű kolónia sarkai lemeztettek. Átmérője: 10—15 μ . Szórványos előfordulása faj.

83. *Crucigenia triangularis* CHOD.

A négy sejtű kolóniákban a sejtek háromszegletűek. Csak igen ritkán fordultak elő októberben.

84. *Tetrastrum staurogenieformae* (SCHRÖDER) LEMM.

A négy sejtű cönobium minden sejtje 4—5 rövid nyúlványt visel. Átmérője: 5—6 μ . Néhány példányban szerepelt a gyűjtött anyagban.

85. *Kirchneriella lunaris* (KIRCHNER) MOEBIUS

Félhold alakú sejtek. Méretük: $3-5 \times 6-10 \mu$. Októberben igen gyakori előfordulása faj volt.

86. *Dictyosphaerum Ehrenbergianum* NAEG.

16—32 sejtű kolóniák. A sejtek 4—7 μ nagyságúak. Az őszi hónapokban gyakran fordultak elő.

87. *Ankistrodesmus falcatus* (CORDA) RALFS.

Hosszú, orsó alakú sejtek, $2-4 \times 155-162 \mu$ nagyságúak. Igen gyakori faj az őszi hónapokban.

88. *Ankistrodesmus convolutus* CORDA

Különbözőképpen görbült sejtek, végükön kihegyezettek. Méretük: $2-3 \times 18-22 \mu$. Szeptemberben gyakran fordultak elő.

89. *Coelastrum microporum* NAEG.

Gömb alakú kolóniák és sejtek. Sejtátmérő: 6—8 μ . 8 sejtű kolóniákban észleltem szeptember és október hónapokban.

90. *Protococcus viridis* AGARDH

2—4 sejtű halmazokban fordultak elő. A sejtek összenyomott gömb alakúak. Átmérőjük 6—8 μ . A nádszálon bevonatot képeztek januárban.

91. *Ulothrix zonata* KÜTZ.

A fonalak szélessége 18—32 μ . *Cladophora* telepekben szórványosan gyűjtöttük.

92. *Cladophora fracta* KÜTZ.

Fonalai minden időszakban nagy mennyiségben fordultak elő. Átmérőjük: 32—85 μ .

A vízmintákban talált nagyszámú *Spirogyra* és *Zygnema*-fajok determinálását az ivaros szaporodási alakok ismerete nélkül nem végezhettem el.

A szegedi Fehértó ős-szikesén létesített halastavak növényi mikroszervezeteinek rendszertani megoszlása a következő:

<i>Schyzomycophyta</i> :	2 faj
<i>Cyanophyta</i> :	37 „
<i>Euglenophyta</i> :	22 „
<i>Chlorophyta</i> :	31 „

Annak ellenére, hogy a halastavak 1960-ban létesültek, s vizsgálatuk is csak rövid múltra tekinthet vissza, máris észlelhetünk bizonyos változást a növényi mikrovegetáció összetételében, az eredeti vizek alga-együtteseire viszonyítva.

Mint a bevezetőben említettem, a tómeder időszakos szikes vizeire a *Cyanophytonok* voltak a jellemzők. A fenti fajlista szerint ezt a vezető szerepüket továbbra is megtartották.

Feltűnő az *Euglenophyta* törzs nagymérvű előretörése, ha összevetjük a rezervátumi kis faj- és egyedszámbeli előfordulásukkal. Ez a rövid idő alatt bekövetkezett változás feltétlenül a kultúrhatás eredménye. A halastavak szer-

ves trágyákkal történő trágyázása a vizek eutrofizálódásához vezetett. Főként a nitrogénben való gyarapodás idézte elő a sok új *Euglenophyton* megjelenését.

Ugyancsak kultúrhatásnak tudható be a *Chlorophyta* törzs fajszámbeli gyarapodása is. Ennek oka főként a sókoncentráció csökkenésében kereshető. Az árasztóvízzel több tiszai algafaj is bekerülhetett a halastavak vizébe.

A dolgozatomban közölt fajok száma a rövid gyűjtési időszakhoz viszonyítva magas. Figyelembe kell venni még azt is, hogy a gyűjtött anyag egy része a mikrovegetáció számára kevésbé kedvező időszakból származott.

Mindezekből megállapítható az, hogy a halastavak vize sok olyan új faj megtelepedését biztosítja, amely a rezervátum vizeinek szélsőséges ökológiai viszonyait nem tudja elviselni. Ezek az új fajok csak a környezet megfelelő átalakulása után telepedhettek meg és szaporodhattak el. Elsősorban a megfelelő állandó megtelepedési hely létesítése tette alkalmassá e biotopokat a mikroszervezetek fajszámának gyarapodására. Ennek következtében a rezervátum területén létesített halastavak alga-együttesei kezdenek hasonlítani a Fehértó területén már korábban létesített halastavak mikrovegetációjához.

I. tábla

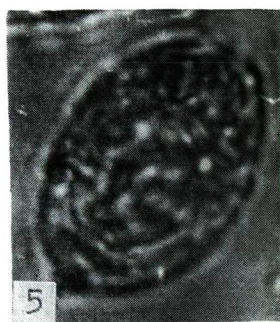
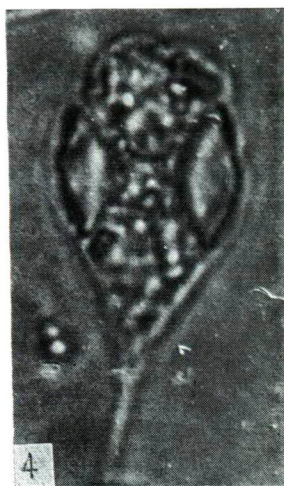
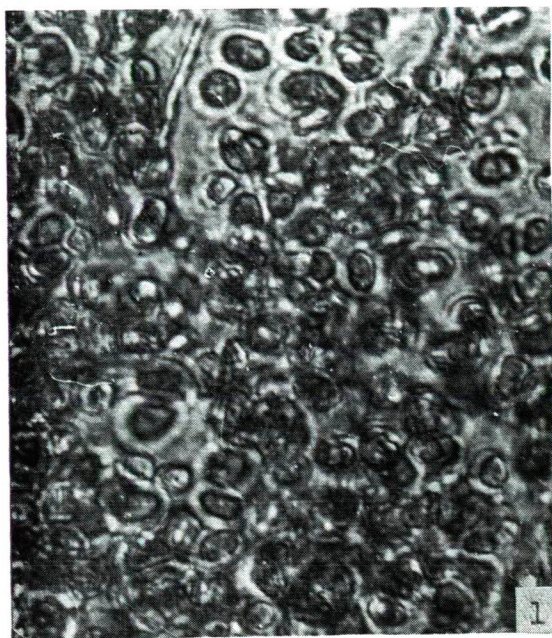
1. *Aphanothece pallida* (KG) RABENH. telepe.
2. *Aphanothece pallida* Gloeothecae-szerű sejtjei a telep szélén.
3. *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) RALFS.
4. *Phacus pyrum* (E.) STEIN
5. *Lepocinclis ovum* (EHRENB.) LEMM.
6. *Phacus ankylonoton* POCHM.

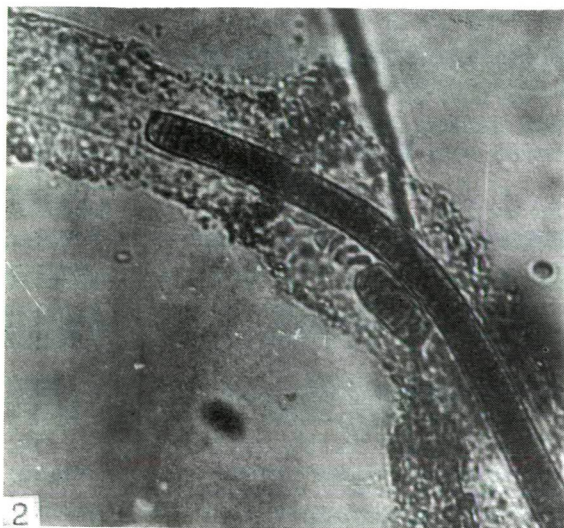
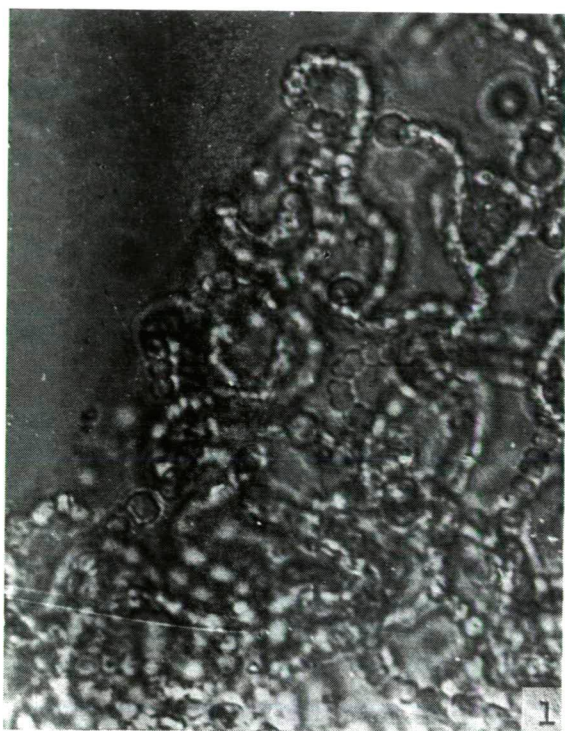
II. tábla

1. *Nostoc piscinale* KG.
2. *Lyngbya aestuarii* (MERT.) LIEBM.
3. *Trachelomonas bulla* STEIN emend DEFL.
4. *Trachelomonas scabra* var. *ovata* PLAYFR.
5. *Phacus caudatus* HÜBNER

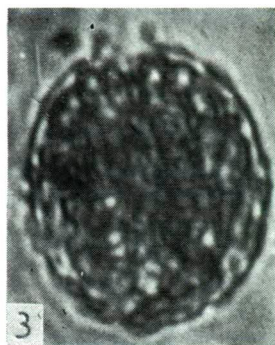
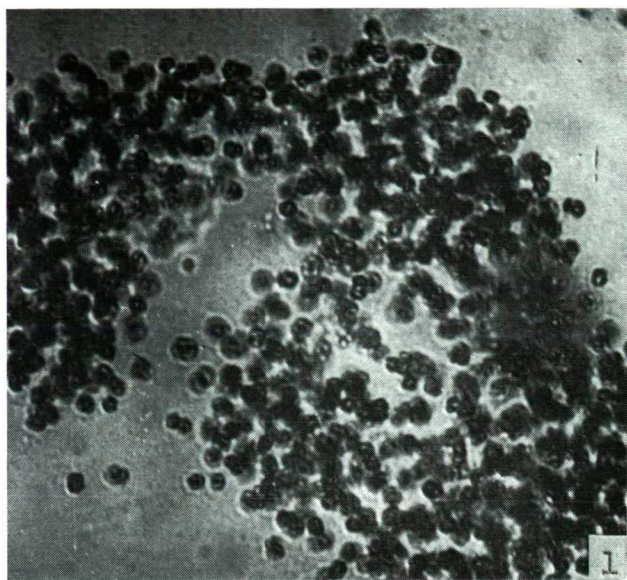
III. tábla

1. *Microcystis aeruginosa* KG.
2. *Phacus longicauda* (E.) DUJARD.
3. *Trachelomonas scabra* PLAYF.
4. *Trachelomonas crebea* KELLCOTT em. DEFL.
5. *Strombomonas verrucosa* (v. DADAY) DEFL.





III. tábla



- [1] BRUNTHALER, J.: Protococcales in Pascher's Süßwasserflora. 5. Chlorophyceae II. p. 52—204, 1915.
- [2] CHODAT, R.: Scenedesmus. Extrait de la Revue d'hydrologie. II. Annae No. 3/4, 1926.
- [3] HUBER-PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. Thinemann's Binnengewässer, XVI. Teil, 1, 1—259, 1938.
- [4] HUBER-PESTALOZZI, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. Thinemann's Binnengewässer. XVI, Teil 4, 1—586, 1955.
- [5] VÉGHNÉ VARGA IZABELLA: Adatok a szegedi Fehértó növényi mikrovegetációjához. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve. p. 169—179. Szeged, 1956.
- [6] VÉGHNÉ VARGA IZABELLA: Újabb adatok a szegedi Fehértó növényi mikroszervezeteinek ismeretéhez. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve. p. 67—73. Szeged, 1959.

КУЛЬТУРНОЕ ДЕЙСТВИЕ В МИКРОВЕГЕТАЦИИ СТАРЫХ СОЛОНЧАКОВ СЕГЕДСКОГО ФЕХЕРТО

ВЕГНЕ И. ВАРГА

Автор исследует заселение с растительными микроорганизмами рыбного пруда, осуществлённого в 1960 г. на солончаковой территории сегедского Фехерто.

Перечисляет автор те изменения окружающей среды, которые оказала постройка рыбного пруда солончаковой территории. Из них важнейшие: постоянное покрытие с водой, постоянная температура воды, уменьшение значения pH и эвтрофикация воды.

Преобразование окружающей среды последует здесь изменения живущих растительных микроорганизмов. Исследуя это изменение, автор устанавливает следующие:

Вода рыбного пруда даёт возможность водворению многих новых видов, которые в склонных к крайностям экологических условиях солончаковых вод не могут жить. Эти новые виды только после соответствующего преобразования окружающей среды могли осесть и размножиться. Особенно выделяется численный прирост вида и особя *Euglenophyton*.

Микровегетация новых рыбных прудов в составе становится похожей на альгиновый совместный рыбных прудов, осуществлённых в 1932 г. на солончаковой территории сегедского Фехерто.

Публикация содержит описание 92 видов водорослей.

KULTUREINWIRKUNG AUF DIE MIKROVEGETATION DES URSODABODENS VON SZEGED-FEHÉRTÓ

Von

Frau I. VARGA

Verfasserin untersucht das Ergebnis der Bevölkerung jener Fischteiche mit pflanzlichen Organismen, die im Jahre 1960 auf Sodabodengelände des Fehértó von Szeged eingerichtet wurden.

Es werden jene Änderungen der Umgebung aufgezählt, die durch den Ausbau der Fischteiche hervorgerufen wurden. Von diesen sind die wichtigeren: das ständige Bedecksein mit Wasser, die ständige Temperatur des Wassers, die Verminderung des pH-Wertes und die Eutrophisierung des Wassers. Der Umänderung der Umgebung folgt unmittelbar auch die Veränderung der hier lebenden pflanzlichen Mikroorganismen. Verf. stellt bei der Untersuchung dieser Veränderungen folgendes fest:

Das Wasser der Fischteiche sichert die Ansiedlung vieler solcher neuer Arten, für die es nicht möglich gewesen wäre, die extremen ökologischen Verhältnisse der sodahaltigen periodischen Gewässer zu ertragen. Diese neuen Arten werden sich hier wohl erst nach der entsprechenden Umänderung der Umgebung angesiedelt und vermehrt haben. Besonders

auffallend ist das zahlenmässige Anwachsen der *Euglenophyta* in bezug auf Arten und Individuen.

Die Mikrovegetation der neuen Fischteiche fängt an in seiner Zusammensetzung der Algengesellschaft jener Fischteiche ähnlich zu werden, die auf dem sodabodenhaltigen Gelände des Fehértó noch im Jahre 1932 eingerichtet wurden.

Die Arbeit bringt die Beschreibung von 92 Algenarten.

ELŐZETES KÖZLEMÉNY A SZEGEDI ALFA OLAJLEN SZÖVETTANI VIZSGÁLATÁHOZ

Írta: WELLESZ TERÉZ

A kultúrlen, tudományos nevén *Linum usitatissimum* a lenfélék (*Linaceae*) családjába tartozó egyéves kétszikű növény. Két típusa terjedt el a természetben; a rostlen és az olajlen. A rostlen szára finom és nagyon tartós rostot szolgáltat a textilipar számára, az olajlen rostját a kárpitosipar használja fel, magjából értékes olajat nyernek. Az olaj kisajtolása után nagy takarmányértékű lenpogácsát kapnak, melynek különösen nagy a fehérjetartalma. Ma már a pozdorja is felhasználható bútortapok gyártásánál. Az utóbbi évtizedekben kéthasznú lenfajták termesztése is előtérbe került, ez azonban — mint ahogy a legutóbbi időkben megállapították — nem váltotta be a hozzáfűzött reményeket. Sem rostnyerés szempontjából, sem pedig olajtartalom szempontjából nem éri el a rostlen, illetve az olajlen gazdaságosságát.

Botanikai jellemzése. A gyökérzet különbözőképpen alakul az olaj- és a rostleneknél [4]. Az olajlen gyökérrendszere fejlettebb, mélyebbre hatoló. Oldalgökörei a negyed-ötödrendű elágazásokig is kifejlődhetnek. A rostlen jellegzetes vonása, hogy oldalgököreinek legnagyobb része a főgyökér felső részén képződik, így a gyökök főleg a talaj felső (30–40 cm-ig terjedő) szintjében helyezkednek el.

A szár egyenes, hengeres, egy vagy több hajtásból áll. Az olajlenek és rostlenek között itt is különbség mutatkozik, amennyiben az olajlen fajták többszárúak, termő ágaik a szár közepe táján erednek. A rostlenek nyúlánkabbak, egyszárúak, elágazásuk a szár felső kétharmad, vagy még magasabb része fölé esik. Az elágazás mértékét — mind a rostleneknél, mind pedig az olajleneknél — nagymértékben befolyásolja az állománysűrűség. Sűrűbb vetésnél az elágazások mértéke csökken.

A száruk hossza változó, 20–120 cm között ingadozik. A rostleneknél különösen a technikai szárhosszúság a jelentős, vagyis a szárnak az a szakasza, amely az alaptól az első elágazásig terjed. Ez a rész szolgáltatja az ipar számára legjobb minőségű rostokat.

A levelek szórt állásúak, ülők. Hosszúságuk 15–40 mm, szélességük 2–6 mm között váltakozik. Általában az alsók kisebbek, a felsők nagyobbak. A rostlenek levelei szálasak, rövidek és felfelé állók, az olajlenek esetében szélesen lándzsásak, gyakran vállasak, a száron elállók.

Virágzata sátorozó többes bog. A szíromlevelek a virág kinyílása után meglehetősen hamar lehullanak. Színük a legtöbb fajtánál kék, de lehet fehér vagy rózsaszínű is. Általában önmegporzók.

A mag lapos, tojásdad, a köldöknél elkeskenyedő. A maghéj fényes, színe a világossárgától a sötétbarnáig fajtánként változó.

Anyag és módszer. Vizsgálataimhoz a *Szegedi Alfa olajlent* használtam [4]. A fajta alaktani tulajdonságai: közép magas növéssű, szára felemelkedő, az alapon nem ágazik el. A levelek szélesen lándzsásak, sűrűn állnak a száron. A szíromlevelek kék színűek, ibolyakék erezzel. Virágpóra kék, a porzósálak, bibeszál, bibék fehérek. A virágzat sátorozó. A tok zárt, gömbölyű, felülete tompán szegletes. Egy-egy kórón igen sok tok fejlődik (24–28 tok). Tenyészidejének hossza 110–120 nap. A virágzás időtartama 18–20 nap.

Az előzőleg kicsíráztatott magvakat *Cobalt-besugárzásnak* vetettem alá. A sugárkezeléseket az Orvostudományi Egyetem Biokémiai Intézete segítségével végeztem. Az alkalmazott dózis 2,500 R volt. A besugárzott növényeket a Pedagógiai Főiskola Mezőgazdasági Tanszéke által részemre biztosított parcellán helyeztem el, a megfelelő kontrollal egyetemben. A kifejlődött, érett növényeket Navashin folyadékkal rögzítettem, majd alkoholos glicerindatában tartósítottam. A szövettani vizsgálatokat kézi metszeteken végeztem, a festéshez részben sósavas floroglucint, de nagyobb részt toluidinkéket használtam, 0,1%-os vizes oldatában. Ez a metachromatikus festék a legmegfelelőbbnek bizonyult a különböző szövetfélések elkülönítésére [5].

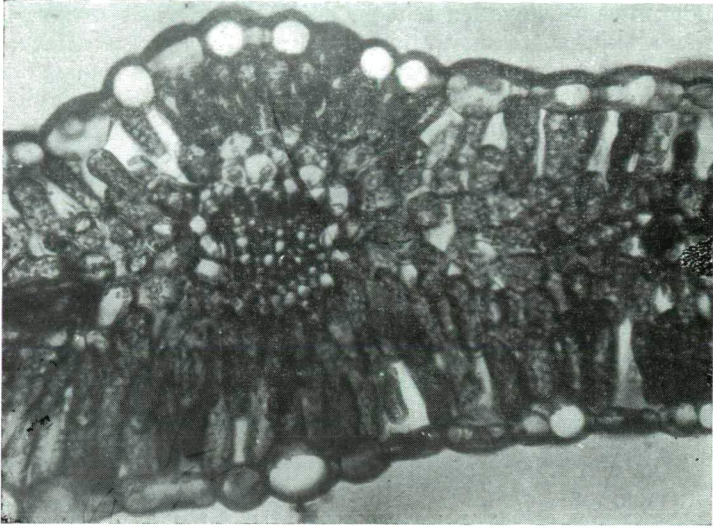
A radioaktív Co sugárzás behatol a szövetekbe és ott különböző chromosoma struktúrabeli változást idézhet elő. Különösen az osztódásban levő szövetekre hat, melyeknek sejtjei bizonyos lethalis struktúraváltozást szenvedhetnek [3].

A kontroll növény anatómiája. A levél epidermise hullámos falú sejtekből áll. Az egyes sejtek hosszúsága 60–80 μ , átmérője 20–30 μ , magassága (keresztmetszeten mérve) 50–60 μ között ingadozik. A sztómák átlag 33 μ hosszúak, jellegzetes félköríves sejtek kísérik. Sűrűségük a levél színén 33/mm², fonákán 32/mm². Az oszlopos parenchimaréteg nem alakult ki kifejezetten, de mind az alsó, mind pedig a felső epidermis után következő sejt-réteg sejtjei többnyire hosszúkas hasábalakúak, hasonlóan az oszlopos parenchima sejtekhez.

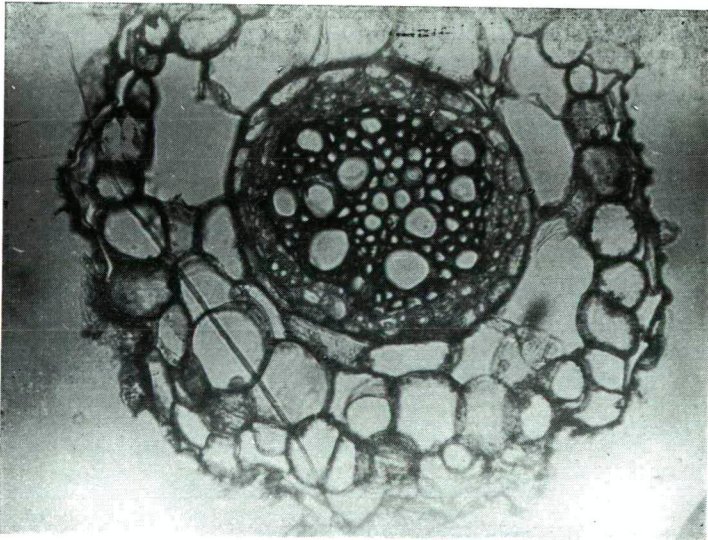
A mezophillum sejtjei, mint ahogy az 1. ábrán jól előtűnik, lazán állnak, köztük igen nagy számban vannak intercellulárisok. A keresztmetszeti képen egy főér és két oldalér figyelhető meg. Alattuk és felettük a mezophillum sejtjei szorosabban illeszkednek egymáshoz, mint a lemez többi részein.

A gyökér szöveti szerkezetét megvizsgálva legkívül találjuk a bőrszövetet, alatta a kéregrészt. Ez utóbbi nagy, parenchimatikus sejtekből áll, átmérőjük 60–90 μ között ingadozik, többnyire izodiametrikusak, közöttük intercellulárisok vannak. A másodlagos vastagodás alkalmával a kéregrész kiküszöbölődik. A kéreg legbelső sejtjei az endodermis. Ennek sejtjei megnyúltak, leghosszabb átmérőjük 35–40 μ , legkisebb 15–20 μ között váltakozik. A központi hengerben a hánccselemek kifelé, a faelemek befelé állnak (2. ábra). A farész elemei között előfordulnak nagy lumenű tracheák, melyek átmérője elérheti a 40–60 μ -t (3. ábra). Sejtfaik általában gödörkésen, vagy vermes gödörkésen vastagodottak.

A szár legkülső sejtjege az epidermis, melyet vastag kutikula réteg borít. Az egyes sejtek alakja hosszúkas, faluk meglehetősen vastag, közöttük számos sztóma van, egy mm² területen átlag 19 sztóma. A sztómák hossza átlag 32 μ .



1. ábra: Levélkeresztmetszet a kontroll növényről



2. ábra: Oldalgökér keresztmetszet. Kontroll

Az epidermis sejtek hossza 75–115 μ , szélessége 20–25 μ , magassága 10–15 μ között ingadozik.

Az epidermis alatt egyetlen sejtsorból álló réteg következik, a hipoderma. Ennek sejtjei alakjukat tekintve hasonlóak az epidermis sejtekhez, de falaik vékonyabbak. Az epidermishez hasonlóan a hipoderma sejtjei is szorosan záródnak egymáshoz. A sejtek átlagos méretei: hosszúság 91 μ , szélesség 20 μ , magasság 14 μ . A hipoderma alatt helyezkedik el a primér kéregszövet. Ez a rész gömbölyded parenchima sejtekből áll, amelyek igen nagy mennyiségben tartalmaznak kloroplasztiszokat. Meglehetősen lazán állnak, közöttük számos intercelluláris van; 3–6 sort alkotnak. Az egyes sejtek hosszúsága a szár hosszirányában 30 μ , szélessége tangenciális irányban 18 μ , mélysége radiálisan 27 μ .

A kéreg legbelső sejtsorát a nagyobb üregű, klorofillban szegény endodermis képezi. Sejtjei szorosan záródnak egymáshoz, közöttük intercelluláris nem fordul elő. Méretei 30×20 μ . Nagy mennyiségben tartalmaz 2–5 μ méretű keményítőszemecskéket, ezért keményítő hüvely jellege van. Fiatal szárban ez a réteg folytonos, idősebb szárban azonban sejtcsoportokra esik szét. TAMMES szerint a szár edénynyalábjainak a növekedésekor keletkező nyomás hatására történik ez a szétesés és következményeként a háncrest kitegek kifelé nyomulnak.

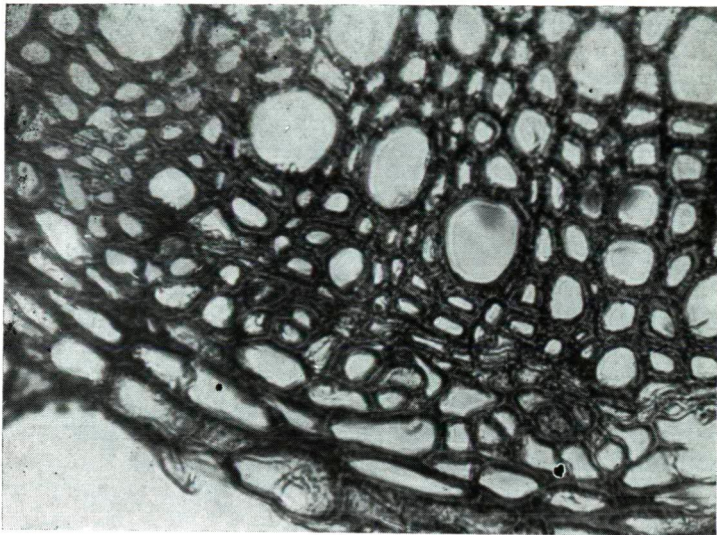
Technológiai szempontból igen fontos az endodermis eltávolítása, mert klorofill, ill. xanthofill tartalma révén a lenrost színét befolyásolhatja.

Az endodermisen belül helyezkedik el a stele. Ennek bizonyos zónájában egy osztódó szövetrészt, a prokambium hozza létre az elsődleges fa- és hánccsnyalábokat, legkülső részén pedig az ipari értékű háncrestokat. A phloem-et kicsiny, vékonyfalú rostacsövek és kísérősejtek alkotják. Az egyes hánccsnyalábokat parenchimasejtek választják el egymástól. A phloem és a xylem között található az apró sejtekből álló kambium 2–5 sejtsora (4. ábra).

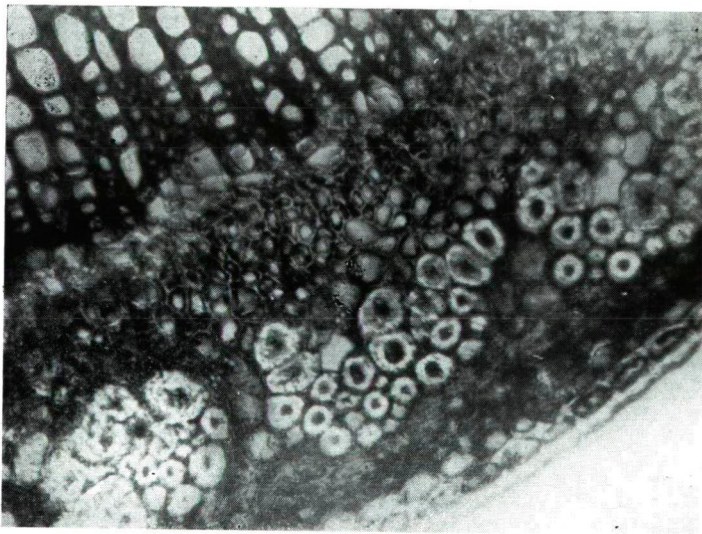
A fatestet tracheák, tracheidák, faparenchima sejtek alkotják. A tracheák csoportosan, radiális sorokban helyezkednek el. Átmérőjük 22–30 μ , hosszuk 200–500 μ , falvastagságuk kb. 2 μ . Hosszmetszetben vizsgálva előtűnnek a sejtfalmegevastagodások. A protoxylem elemei gyűrűs és spirális vastagságúak. A szár érésekor a gyűrűs vastagodású elemek rendszerint elpusztulnak, a spirálisok ugyanakkor megnyúlnak. A metaxylem sejtjeinek fala létrás, többnyire gödörkés, vagy vermes gödörkés vastagodású. A keresztfalak ferdek. A faparenchima sejtek fala vékonyabb, a haránfala derékszögű.

Keresztmetszeti képet vizsgálva a fatesten belül a bélszövet nagy parenchimatikus sejtjei tűnnek elő. A bélszövet a fiatal növekvő szárrészben teljesen kitölti a szár közepét, de igen hamar elszakadozik és így a szár belsejében központi üreg alakul ki. Egyébként a bélszövet sejtjeire jellemző, hogy gyakran tartalmaznak kalciumfoszfát vagy más kristályzárványt.

A rostok jellemzése. A lenrostok a háncresthez tartoznak, vagyis elsődleges háncrestoknak tekinthetők; ugyanabból a prokambium szövetből származnak, amelyből az edénynyalábok is erednek. Mikor a prokambium először kialakul, a rostokat még nem lehet felismerni. Az első rostacsövek kialakulásával egyidejűleg jelennek meg az embrionális rostok, amelyek ekkor még semmivel sem hosszabbak a környező sejteknél. A későbbiekben azonban a rostsejtek hosszanti és harántirányú növekedésnek indulnak, ezzel összehúzódnak és kiküszöbölik az elsődleges rostacsöveket, a kísérősejtekkel együtt.



3. ábra: Részlet a kontroll növény főgyökerének keresztmetszetéből



4. ábra: Részlet a szárkeresztmetszetből. Kontroll

A kambium működésének eredményeképpen másodlagos fa és háncs jön létre. A rostsejtek másodlagos falvastagodásakor a másodlagos háncs elemei is összenyomódnak.

Keresztmetszeti képen vizsgálva a rostok elhelyezkedését, kitűnik, hogy az egyes rostsejtek nem külön-külön helyezkednek el a többi szövetrészek között, hanem csoportokban, szagatott kötegekben állnak; a szár hosszában tekintve pedig hálózatos hengeret képeznek. A rostkötegek száma általában változó, a szár középső részén van a legtöbb, csúcsi és alapi részén kevesebb. Ugyanez mondható el az egyes rostsejtek (elemi rostok) mennyiségére is. A szár alapi vagy csúcsi részéből vett keresztmetszeten a rostkötegek száma 20–22 között van, az elemi rostok száma egy-egy kötegben 11–20 között változhat. A középső szárrészen a kötegek száma átlag 20–24.

Különbség mutatkozik a szár magasságától függően a kötegek alakjában is. A szár alapi részéről vett mintán az egyes rostkötegek lazábban illeszkednek össze, körvonalaik nagyobb horpadást, egyenetlenséget, pl. kiugró izolált sarkokat mutathatnak. A sejtfalak vastagodása eltérhet, lokális tágulatok, a sejtek részleges elfásodása léphet fel. A szár középrészében azonban a kötegek alakja sokkal szabályosabb, a kötégeken belül a rostsejtek szorosabban záródnak egymáshoz [2].

Ha rostkötegek hosszanti lefutását követjük soron, kitűnik, hogy az egyes kötegek anasztomózisok révén kapcsolatban vannak egymással, ily módon jön létre a kötegek összességéből a hálózatos hengerforma. Ezek az összeköttetések a levelek alapjai felett vannak. Minél sűrűbb a levélállás, annál több anasztomózis van a rostkötegek oldalai között.

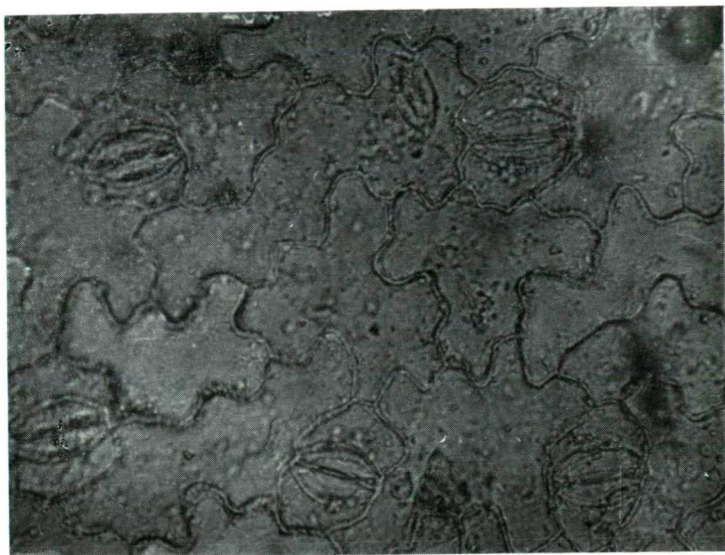
Az olajlen fajták rostsejtjei általában egyenlőtlen átmérőjűek, oldalfalaik rendszerint gömbölyítettek, vékonyak. Az egyes rostkötegek kerülete zezgugos, sok parenchima sejt tapad rájuk, ami a rostfeldolgozásnál meglehetősen hátrányos [1].

A textilipar szempontjából akkor megfelelő a minőség, ha az elemi rostok vastagfalúak, a kötegekben tömören állnak, lehetőleg több sejtsort alkotva; az egyes kötegek kerülete sima. Ilyen tulajdonságokkal rendelkező lenfajták jobb minőségű rostot adnak, áztatáskor jól szétesnek. Feldolgozáskor a rostokat környező szövetrészek könnyebben eltávolíthatók, mint a zezgugos kerületű kötegek közül. Az egyes különálló rostsejtek nagy kócveszteséget eredményeznek. Amennyiben a rostok nagy sejtlumennel rendelkeznek, ha keresztmetszeti képük kerek, szintén rosszabb minőségűnek tekinthetők, minthogy ezek a tulajdonságok rontják a szakítószilárdságot.

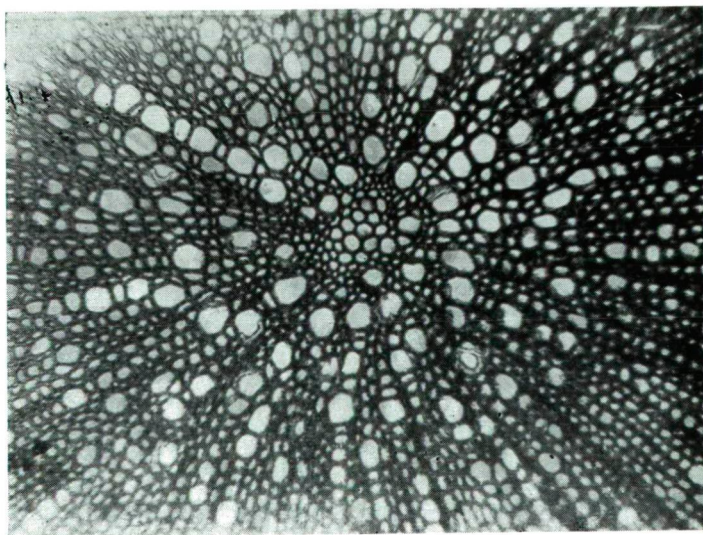
A besugárzott növény vizsgálata. A levél epidermis sejtjeinek falai éppúgy, mint a kontrollnál, hullámos lefutásúak, itt azonban ez a hullámosság sokkal kifejezettebb, sokkal nagyobb mérvű, különösen ha a levelek színét hasonlítjuk össze. A sejtek legnagyobb hosszúsága $110\ \mu$, szélessége $22\ \mu$, magassága $20\ \mu$. Tehát a kontrollhoz viszonyítva lényeges eltérés mutatható ki (5. ábra).

A gyökér kéregsejtjei lazán helyezkednek el, közöttük számos intercelluláris van. Legnagyobb átmérőjük $60\text{--}100\ \mu$ között ingadozik. Az endodermis sejtjei megnyúltak, egyetlen sejtsort alkotnak (6. ábra).

A szár epidermis sejtjei $60\text{--}90\ \mu$ hosszúk, $30\text{--}40\ \mu$ szélesek és $10\text{--}15\ \mu$ magasak. A sztómasűrűség $21/\text{mm}^2$. A szár alsó részén a rostok az olajlenre jellemzően vékonyfalúak. Közülük némelyik rendkívül nagy átmérőjű, lény-

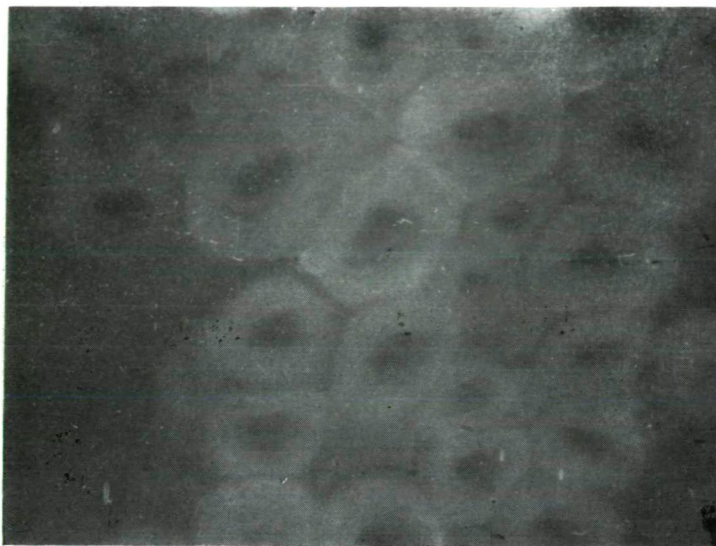


5. ábra: Részlet a besugárzott növény levélepidermiséből



6. ábra: Részlet a besugárzott növény főgyökerének fatestéből

gesen nagyobb, mint a kontroll növény megfelelő szárreszéből vett mintákon. A besugárzott növényeknél a legnagyobb sejtátmérő 100–150 μ , a kontrollok-nál pedig csak 40–60 μ .

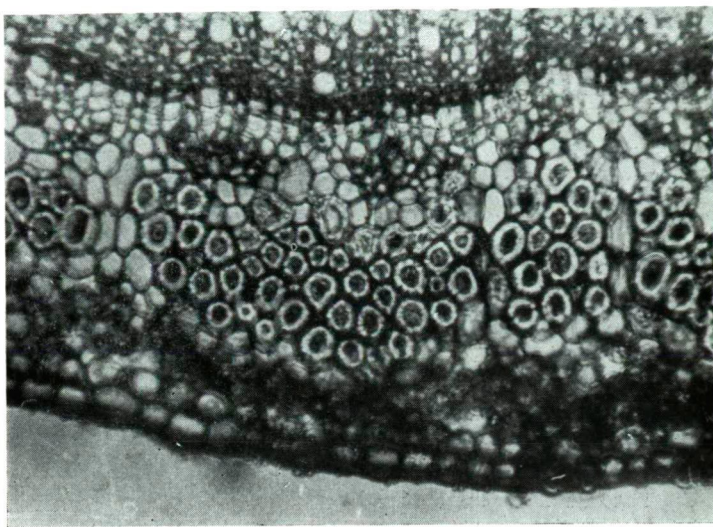


7. ábra: Rostok a besugárzott növény szárából

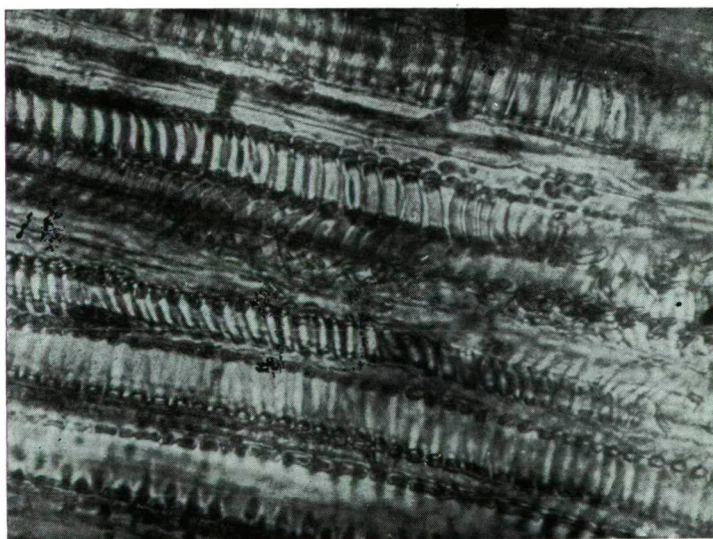
A szár felső részén az egyes rostkötegek kerülete simább, egyenletesebb, mint a kontroll megfelelő szárreszén. Az elemi rostok falvastagsága is különbséget mutat a kontrollhoz viszonyítva, amennyiben a vizsgált mintákon a sejtfal eléri a 10 μ átlagvastagságot, a megfelelő kontroll 4 μ falvastagságával szemben (7. ábra).

A szár középső részéről vett metszetek képét összehasonlítva szintén találunk eltéréseket, amelyek az általam alkalmazott sugárkezelésnek tudhatók be. Mint ahogy már fentebb említettem, a másodlagos háncs elemei a kontroll növénynél összenyomódnak a rostsejtek másodlagos növekedése során. A besugárzott csoport növényeinél azonban a másodlagos háncsnyaláb mindenütt szabályosan megmarad, a toluidinkékes festés metachromatikus színezése révén nagyon jól és élesen elkülöníthető volt a környező parenchima sejtektől (8–9. ábra).

A hánckötegek számában is eltérés mutatható ki. A kontrollnövény egy-egy teljes keresztmetszeti képen az ott található összes rostkötegek száma 20–24 között ingadozott, a kísérleti növényeknél ez a szám 35–37-ig emelkedett, ami textilipari szempontból hasznos változásnak tekinthető.



8. ábra: Részlet a szárkeresztmetszetből, Besugárzott növény



9. ábra: Részlet a fatestből. Besugárzott növény szárának hosszmetsete

- [1] BRADA, J.—KOVÁCS, L.—RÍCSÓY, B.: Rostkikészítés technológiája. Budapest, 1958.
- [2] HERZOG, O.: Der Flachs. Berlin, 1930.
- [3] LEA, D. E.: Actions of radiations on living cells. Cambridge University Press, 1956.
- [4] SEDLMAYR, K.—BAKSAY, L.: A len. Budapest, 1955.
- [5] WELLESZ, T.: Összehasonlító anatómiai vizsgálatok paradicsomon. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 101—111, 1961.

ПРЕДВОРИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕНИЯ К ГИСТОЛОГИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ СЕГЕДСКОГО ЛЕНА-КУДРЯША ALFA

Т. ВЕЛЛЕС

Автор занимается в этой работе гистологическим исследованием сегедского лена-кудряша Alfa. Исследованы корень и стебель растения. Автор первый раз часть растения подверг под облучением кобальта, и наблюдал те гистологические изменения, которые оказало облучение. Автор облучал проросшие зерна, применённая доза-2500 R. Гистологическое исследование было продолжено на зрелые, развившиеся растения, орудованные закрепителем-Navashin упроченные в спиртовом-глицериновом растворе.

Наблюдаемые разницы по отношению контроля — следующие:

1. У облученного растения сбер эпидермальной клетки листьев волнистее.
2. Диаметр волокна при нижней части стебеля значительно больший, чем диаметр волокон соответствующей части стебеля контрольного растения.
3. Толщина элементарных волокон тоже другая на верхней части стебеля.
4. У облученного растения число волокнистого пучка больше, чем у контроля.

VORLÄUFIGE MITTEILUNG ÜBER HISTOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN DES ÖHLFLACHSES „SZEGEDER ALFA“

Von

T. WELLESZ

Verfasserin beschäftigt sich in ihrer Arbeit mit der histologischen Untersuchung des Öhlflachses „Szege der Alfa“. Die Untersuchungen betrafen den Stengel, die Blätter und die Wurzeln. Ein Teil der untersuchten Pflanzen wurde eine Kobaltsbestrahlung unterzogen und beobachtet, welche jene histologischen Abänderungen seien, die infolge der Einwirkung der Strahlenbehandlung zustande gekommen seien. Die Bestrahlung wurde an den aufgekeimten Samen ausgeführt, die angewandte Dose war 2500 R. Die histologischen Untersuchungen wurden an ausgewachsenen, reifen, mit dem Fixiermittel Navashin behandelten und in alkoholhaltigen Glycerinlösung konservierten Pflanzen weitergeführt.

Die beobachteten Unterschiede sind im Vergleich zu den Kontrollpflanzen die folgenden:

1. Die Zellen der Epidermis des Blattes weisen bei den bestrahlten Pflanzen einen mehr wellenartigen Ablauf auf.
2. Auf dem unteren Teil des Stengels ist der Durchmesser der Fasern wesentlich grösser, als der Fasern aus demselben Stengelteil der Kontrollpflanze.
3. Auch auf dem oberen Teil des Stengels ist die Wanddicke der Elementarfasern gleichfalls abweichend.
4. Die Zahl der Faserbündel ist bei den bestrahlten Pflanzen grösser als bei den Kontrollpflanzen.

A FELSŐ-TISZA CILIATA-FAUNÁJÁNAK FAUNISZTIKAI, ÖKOLÓGIAI ÉS CÖNOLÓGIAI VIZSGÁLATA

Írta: JÓSA ZOLTÁN

A Tisza *Protozoa*-faunájának feldolgozása érdekében a *Tiszakutató Bizottság* munkatársaként 5 év óta tervszerűen és rendszeresen végzem a gyűjtéseket és vizsgálatokat a Tisza különböző szakaszain.

Jelen dolgozatomban az 1961. év júliusában végzett gyűjtések és vizsgálatok eredményeit ismertetem, és hasonlítom össze az 1959. év júliusában történt vizsgálataimmal.

Az 1961. esztendő ugyanis *hydrobiológiai szempontból igen érdekes és egészen sajátos állapotokat hozott a Tisza vizében*. A meleg időjárás, a tartós szárazság, valamint ezek következtében a folyó nagymérvű párolgása szokatlanul alacsony vízállást eredményezett a Tisza teljes hazai szakaszán. Ez a különleges időjárás és vízállási állapot már júniusban éreztette hatását. Július második felében (amikor is a vizsgálatok történtek) az alacsony vízállás már kifejezett volt. A vízállás csökkenése tovább fokozódott szeptemberben, sőt még október első felében is.

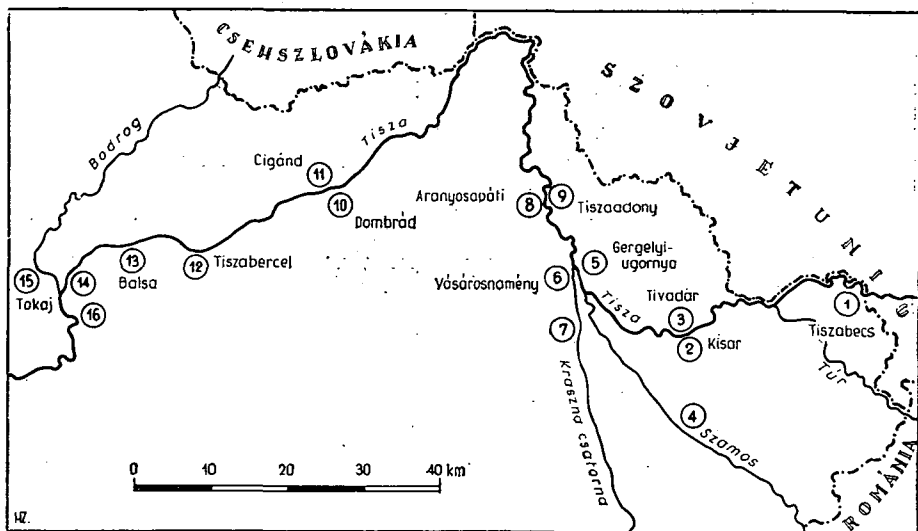
A szokatlanul alacsony vízállás a víz folyásának fokozatos lassúbbodását, a hullámszint csökkenését, a víz hőmérsékletének emelkedését, mikrovegetációjának nagymérvű gyarapodását, a víz szennyeződésének, saprobizáltságának növekedését és mindezekon keresztül a *Protozoa*-fauna, illetőleg ezen belül a *Ciliata*-fauna szokatlan gazdagságát eredményezte. Természetesen a fenti körülmények kedvező hatással voltak a mesozoo-planktonra is. A sekély partmenti vizekben pedig tömegesen jelentek meg az 1–5 cm nagyságú halivadékok.

Az 1961. évi ökológiai tényezők tehát eddig nem tapasztalt kedvező körülményeket nyújtottak a Tisza *Protozoa*-faunája számára. Ez a szokatlanul sajátos körülmény teszi indokolttá, hogy a Tisza 1961. évi *Ciliata*-faunájának alakulásával részletesen foglalkozzam.

A Tisza és különösen pedig a Felső-Tisza *Ciliata*-faunáját tervszerűen és rendszeresen kívülem más nem vizsgálta. A szakirodalomban tehát jelen dolgozat az első lépés a Tisza *Ciliata* fajainak faunisztikai, ökológiai és cönológiai feldolgozása terén. Ebből következik, hogy a meghatározott fajok zöme a Tiszára vonatkozóan, sőt még hazai vonatkozásban is, faunisztikailag új adatot jelent.

1961. július 18–28-a között a Felső-Tiszán 138 gyűjtést végeztem. A gyűjtések közül 103 a Tisza, 14 a mellékfolyók és csatornák, 21 pedig a tiszabecsi, pászabi és maróti holtágak vizének vizsgálatára irányult. (Jelenleg a morot-

vákban végzett vizsgálatokkal nem foglalkozom.) Az igen alacsony vízállás és a tartós szárazság miatt az ártereken semminemű pocsolya nem volt, sőt a legtöbb holtág is teljesen kiszáradt. A gyűjtések zöme planktonvizsgálat volt. Ezenkívül megvizsgáltam a Tiszában levő korhadékokat, az úszó fadarabokon, kompokon, csónakokon, mólókon és köveken levő *Spirogyra* és *Cladophora* gyepeket, valamint a partmenti hinárok vizét. A sodorvonalból, a hináros, nádas partokról 100–100 l vizet szűrtem át planktonhálójával. A begyűjtött anyagot lecentrifugálva vizsgáltam a *Ciliata*-fauna minőségi és mennyiségi alakulását. Az élő állatok közvetlen vizsgálatán kívül a meghatározások érdekében sublimátos rögzítéseket, ezüstözési eljárásokat és a BRESSLAU-féle opálkékes festési eljárást alkalmaztam. A meghatározásokat KAHL határozókönyve [1] alapján végeztem.



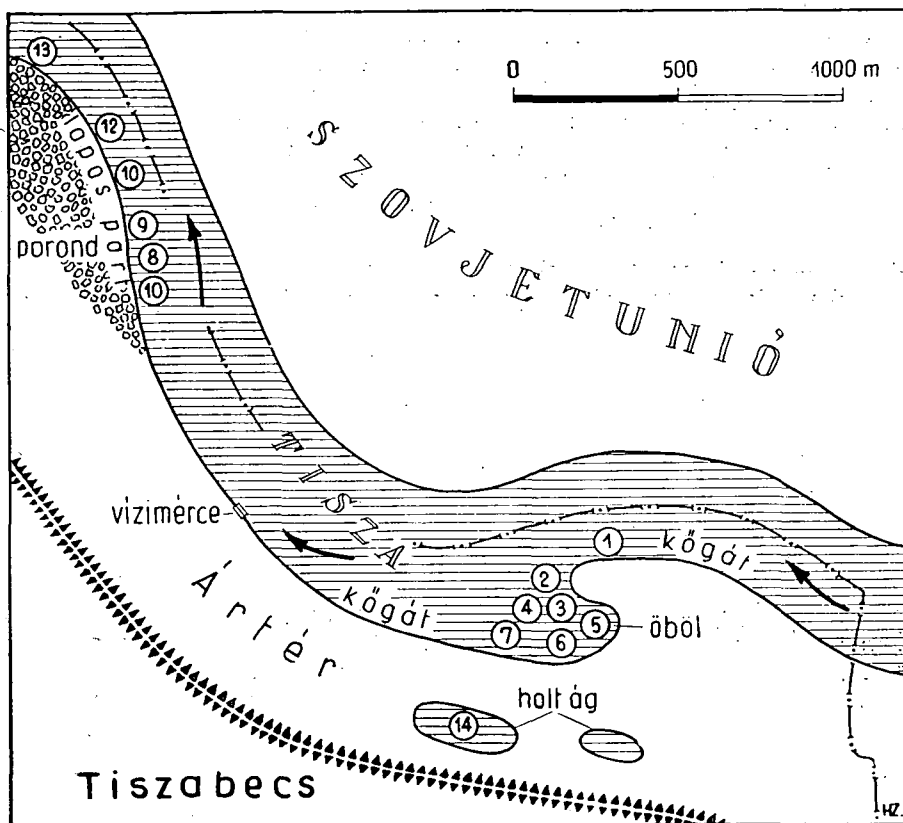
1. ábra: A Felső-Tisza és a gyűjtőhelyek (1–16)

A Felső-Tisza különböző szakaszain végzett gyűjtések helyeit (1–16.) az 1. ábra tünteti fel. A szokatlanul alacsony vízállású, illetőleg Dombrádtól a duzzasztás következtében tavi jellegűvé vált Felső-Tisza egyes jellegzetes részletét a fényképek tükrözik. (A fényképek saját felvételeim.) A 16 gyűjtési terület és ezeken belül az egyes biotópok *Ciliata* fajait, a fajok egyedszám- és állományviszonyait az 1. táblázatban ismertetem.

Következőekben röviden jellemzem az egyes gyűjtési területek és azok biotópjainak ökológiai és cönológiai viszonyait, valamint *Ciliata*-faunáját:

1. *Tiszabecs*: A gyűjtés idején a levegő hőmérséklete igen szélsőséges. Nappal a levegő hőfoka 30 °C fölé emelkedett; éjszaka viszont 2–3°-ra hűlt le. A víz hőmérséklete 21–23 °C volt. A víz pH értéke: 7,6–7,8. Vízállás: –104.

A gyűjtési helyeket a 2. ábrán szemléltetem. A határt jelentő Batár-patak közelében a kanyargó Tisza hazai bal partja meredek kőgátakkal védett. A folyó sodrása itt viszonylag erős. A folyó – amint az a 2. ábrán látható – a bal parton egy kis öblöt képez. Az öbölben a víz folyása lelassul, és 3–4 m



2. ábra: A tiszabecsi Tisza-szakasz és a gyűjtőhelyek (1–14)

szélességben a kis öblöt *Ceratophyllum* hinár lepi be. A *Ceratophyllum*-os vízben kevés és közepes egyedszámmal 7 fajt találtam. Ezek közül jellemzők a *Glaucoma*-, *Saprophilus*- és az *Aspidisca*-fajok. Az öböl hinármentes vizében viszont csak az *Aspidisca costata* faj élt. A kőgát köveiről vett kaparékban 3 fajból álló állomány volt. A hináros vízből gyűjtött Ciliata plankton fajban gazdag (7–9 faj), egyedszám tekintetében viszont szegény állományt mutatott.

Körülbelül másfél km távolságra a folyás irányában a part sekélyessé válik. A víz sodrása a jobb oldalra tolódik. A lapos parton elég széles kiterjedésben leterített hordalékként tenyérnyi nagyságú lapos kavicsok borítják a partszegélyt. A nép ezt a területet „porond”-nak nevezi. A porond területén a folyó vizéből vett planktonmintákban csak 2–4 fajt találtam általában kevés egyedszámmal. A folyó által szállított és a porondnál fennakadt korhadékok azonban fajgazdagok (10 faj). A kövekről vett kaparékokban kevesebb faj (6 faj), de sokkal nagyobb egyedszám található. Az ártéren levő holtág-maradványokból vett planktonminta szintén fajszegény, de az egyes fajok több egyeddel lépnek fel. — A Felső-Tisza e szakaszán általában a *Chilo-*

donella-fajok, *Drepanomonas revoluta*, valamint a kis *Hymenostomata*-fajok, mint a *Cyclidium glaucoma*, *C. libellus* és *C. obliquum* elterjedtek.

2—3. Kisar és Tivadar egymással szemben levő községek, amelyeket híd köt össze. A Tisza vízállása itt igen alacsony: -287 . A vízben elég sok lebegtetett hordalék észlelhető. A víz hőfoka $22-23^{\circ}\text{C}$, pH értéke: 7,8. A bal parton a kőgátak és kőszarkantyúk a víz szintje fölé emelkednek. A kanyargó Tisza e szakaszának jellegzetes képét a 3. ábra mutatja. A képen jól látható a leapadt Tiszából kiemelkedő kőgát. Az erős szél következtében a víz hullámzása is erős. A kisari bal parton a csónakról vett Ciliata planktonban csak az *Aspidisca costata* fajt találtam kevés egyeddel. A kőszarkantyúról és a sodorvonalban vett mintában már 4, a csendesvízü öböl partmenti Ciliata planktonjában pedig 6 fajt határoztam meg. Az állomány mindkét esetben kevés egyedszámú volt. A 3. ábrán látható öböl vizében *Ceratophyllum* hinár alkot tele-



3. ábra: A leapadt kanyargó Tisza Kisarnál

peket. A hinárcs vízből vett planktonmintában az 5 faj közül kitűnik igen nagy egyedszámával a *Cinetochilum margaritaceum* faj. A kövekről vett kaparékokban elég gazdag egyedszámmal igen sok faj jelenik meg. Hasonlóan gazdag fajszerű faunát találtam a korhadékokon és az algabevonatokban is. — E tények azt mutatják, hogy a *Ciliata* fajok a folyóvíz erősebb hullámzása esetén behúzódnak a számukra kedvezőbb környezeti viszonyokat jelentő védettebb biotópokba. Ezért szükséges a Tisza *Ciliata*-faunájának megismerése érdekében a folyóban levő kövek, korhadékok felszínét borító lepedékeket és algabevonatokat is megvizsgálni. Innen rajzanak ki a csendesebb vízfolyás esetén a nyílt vízbe a *Ciliata* fajok. Ezt a tényt igazolja a csendesebb vizű tivadari jobb parton vett planktonminta fajgazdagsága.

4. A Szamos vize szintén igen alacsony vízállású. A bal parton helyenkint a folyómeder kétharmada száraz homokpaddá vált.

Az igen alacsony vízállás következtében a víz folyása lassú. A vízben sok a lebegtetett hordalék. A víz zavaros. Hőfoka: $22-23^{\circ}\text{C}$, pH: 7,6—7,8 között.

A nyíltabb vízben a Ciliataplankton fajszáma átlag 4–6, az igen sekély partmenti mikrop plankton viszont fajokban igen gazdag. Az egyedszám átlag közepes. Fajonként változó. A detritusban gazdag vízben fellépő jellegzetes fajok: a *Coleps hirtus*, *Paramecium caudatum*, *Glaucoma myriophylli*, *Halteria grandinella*, az *Euplotes*-fajok, különösen pedig az *Euplotes eurytomus*, valamint az *Aspidisca costata*.

A 4. ábra a Tisza—Szamos torkolatot szemlélteti.



4. ábra. Tisza—Szamos torkolat

5–6. *Gergelyi—Ugornya és Vásárosnamény*: A Szamos torkolata után a Tisza vizében igen sok a lebegtetett hordalék. A Gergelyi—Ugornya felőli jobb-oldali parton az apadás miatt igen széles (5–600 m) homokpart van. A felszínre került meder több helyen szigeteket képez (5. ábra). A víz hőfoka: 24 C°.



5. ábra. A lepadt Tisza homokpadjai Gergelyi Ugornyánál

A pH érték: 7,8. A vízállás Vásárosnaménynál —152. Vásárosnaménynál az ártér teljesen kiszikkadt. A kővel védett bal part köveit dúsan borítja az algagyep. A partmenti víz felszínét szennyes habos lepedék vonja be. A part mentén sok korhadék van a vízben. A víz gyengén vízvirágzásos. A vízvirágzásos területeken vett planktonmintákban csak 1–2 faj található, sőt ahol a vízvirágzás erősebb volt, egyetlen Ciliata egyedet sem találtam. Azokban a mintákban, ahol nem volt vízvirágzás, elég sok faj (5–6) lépett fel gazdag egyedszámmal. Feltűnő e detritusgazdag biotópokban a Tisza holtágaira jellemző fajok tömeges fellépése, mint például: a *Halteria grandinella*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium campylum*, *Saprophilus ovatus*, *Uronema marinum*. E β -meso és polysaprob jellegű fajokon kívül több egyeddel jelenik meg a sapropel jellegű *Plagiocampa margaritata* faj is.

7. Kraszna-csatorna szintén alacsony vízállású. Detritus-gazdag vize erősen vízvirágzásos. Haragos zöld színű. A vízvirágzást az *Anabaena* és *Euglena*-fajok adták. A planktonban csak 2 fajt találtam igen kevés egyedszámmal. A pH érték: 8.

8–9. Aranyosapáti és Tiszaadony között a Tisza szintén igen alacsony vízállású (6. ábra). A víz hőfoka 21–22 C°, pH értéke: 7, 8. Az erős szélről



6. ábra. Az alacsony vízállású Tisza Aranyosapáti és Tiszaadony között

hullámzó víz sestonban gazdag, és gyengén vízvirágzásos. Mindkét község közelében levő morotvák teljesen kiszáradtak. A planktonmintákban és a kaparekokban is a fajok száma kevés, az egyedszám pedig igen szegény. Csak az *Aspidisca costata* és *Saprophilus ovatus* fajok találhatók több egyeddel. Ezeken kívül a *Cyclidium*-fajok elterjedtek a Tisza e szakaszán.

10–11. Dombrád és Cigánd közötti Tisza vizében már az előző évek vizsgálata során tapasztaltam a tiszalöki vízierőmű duzzasztó hatását. A tiszalöki erőmű hatására bekövetkező sebességcsökkenést már 1957-ben észlelte ME-
GYERI is [2]. A duzzasztás óta tehát Dombrádnál a Tisza mindig magas víz-
állású. Amire azonban hosszú évek során eddig még nem volt példa, a Tisza

vízállása 1961 nyarán Dombrádnál is $-2 - -20$ között ingadozott. A víz hőfoka 22°C , pH értéke pedig $7,6-7,8$. A sziklakkal védett baloldali dombrádi parton dús *Ceratophyllum* hínártelep húzódott. A vízben levő és a hullámozó víztől mosott köveken dús *Cladophora* gyepek és *Spirogyra*-bevonat fejlődött. A vízpart detritusban és korhadékokban gazdag. A víz felszínén sárgás-barnás habos lepedék úszik.

A habos lepedékben a 7 fajból álló állomány leggyakoribb fajai az *Euplotes*-fajok és igen sok egyeddel lép fel a *Saprophilus ovatus* faj. Az algabevonatokban leggazdagabb a *Ciliata*-állomány (15 faj). Ezekben jellegzetes fajok a *Halteria grandinella* és a *Halteria grandinella* var. *chlorelligera*. A fajok zömét a baktériumevő *Hymenostomata* fajok teszik ki. A *Ciliata*-plankton is fajgazdag (7–9 faj), amelyben több egyeddel a *Coleps hirtus* és a *Cyclidium*-fajok fordulnak elő.

A cigándi jobb parton az alacsony vízállás miatt igen széles a partmenti homokpad. A víz sapropel jellegű. Gyengén vízvirágzásos. A Ciliataplanktont kevés egyeddel 5–5 faj alkotta.

12. Tiszabercelnél a gyűjtés idején napsütéses, de hűvös idő volt. A levegő hőmérséklete 14°C . Az erős és hűvös szélről a Tisza vize erősen hullámozó. A víz hőmérséklete $19,5^{\circ}\text{C}$. Vízállása: $+250$. A csaknem álló víz következtében a Tisza partjain tavi jellegű vegetáció fejlődik. A partot teljesen benövő dús vegetáció mellett, a partmenti vízben gazdagon burjánzik a hínár is. A füzek mellett a parton a nád és a sás az uralkodó. A *Ceratophyllum* hínármező hullámozó vizének felszínét a partmenten algalepedék borítja. A vízben általában sok a korhadék. Detritusban gazdag.

A jobboldali homokos part mentén vett mintákban kevés egyedszámmal 3–4 fajt találtam. Meglepő viszont, hogy a folyó közepén vett mintákban a *Saprophilus oviformis* és *Cyclidium glaucoma* fajok kevés, valamint a *Saprophilus ovatus* és *Cyclidium oblongum* fajok több egyeddel elég gazdag állományt képeztek. A balparti minták gazdag fajszaámú (10–11 faj) állományt alkottak. Az állományokban a tavakra és a tiszai morotvákra jellemző *Coleps hirtus* és *Coleps hirtus* var. *lacustris* fajok léptek fel legnagyobb egyedszámmal. Továbbá a *Hemiphrys fusides*, *Lionotus fasciola*, *Colpidium campylum*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Uronema marinum*, *Euplotes charon* és *Aspidisca costata* fajok jellegzetesek. E több egyeddel megjelenő fajokkal főleg a polysaprob jellegű állóvizekben szoktam találkozni. — Az algabevonatok közepes fajszaámú (6 faj) állományában tömegesen található az *Uronema marinum* és *Euplotes patella* fajok.

13. Balsánál a duzzasztás hatása még kifejezettebb. A partokon a nád és sás mellett széles kiterjedésben *Potamogeton perfoliatum* és *Ceratophyllum*ok alkotnak sűrű hínártelepeket. A 7. ábrán szemlélhető a vegetációval dúsan beült part. A víz detritusban gazdag. Hőfoka: 21°C . A pH érték: $7,6$.

A jobb parton az erősen hullámozó víz Ciliataplanktonja fajszegény, de a *Saprophilus ovatus* és *Cyclidium oblongum* fajok tömegesen népesítik be. Más helyeken vett mintákban pedig a *Strobilidium gyrans* és *Epalxis exigua* fajok lépnek fel több egyeddel. Az algabevonatokban a *Vorticella campanula* és *V. convallaria*, valamint az *Euplotes affinis* és *E. charon* fajok jelennek meg nagyobb egyedszámmal. Leggazdagabbak fajban (16 faj) a *Potamogeton* hínártelep vizéből vett minták. Ezekben főleg az *Euplotes charon* és *E. eurytomus* található nagy egyedszámmal. Több egyeddel fordulnak elő a *Chironomella*

capucina, *Uronema marinum*, *Lembus putrinus*, *Cyclidium citrullus*, *C. glaucoma* és *C. oblongum*, valamint a *Strobilidium gyrans*, *Euplotes harpa* és *Aspidisca costata* fajok.

A folyó közepéről vett mintában az *Epalxis exigua* és a *Pelodinium reniforme* fajok több egyedet találtam.

A Tisza baloldalán a nyílt víz Ciliataplanktonjában a *Chilodonella uncinata*, *Saprophilus ovatus*, *Cyclidium oblongum*, *Mylestoma discoideum* és *Opisthotricha parallela* fajok több egyede található. Egy másik nyílt vízi min-



7. ábra. Tavi jellegű tiszai partrészlet Balsánál

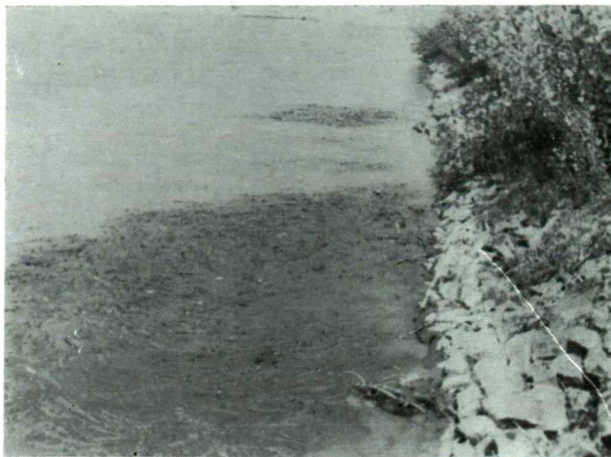
tában az *Uronema marinum*, *Cyclidium oblongum* fajokat gazdag, az *Euplotes charon* fajt pedig közepes egyedszámmal találtam. Ismét másik nyílt vízi mintában a 6 faj közül tömegalkotó: a *Glaucoma pyriformis* és *Gl. scintillans*, és gazdag egyedszámú a *Saprophilus oviformis* faj. Az adatokból kitűnik, hogy az állóvíz jellegűvé vált Tisza vize Ciliata-faunája gazdag és változatos. A fajok általában β -mesosaprob és polysaprob jellegűek.

Az algabevonatokban sok faj (10) él több és sok egyeddel. Ezek közül a legnépesebb a *Cyclidium glaucoma* és *C. oblongum* faj. A *Potamogeton*-hínáros vízből vett plankton szintén fajgazdag (10 faj). Itt jellemző az egyes fajok tömeges elszaporodása. Tömegalkotó fajok: a *Cyclidium oblongum*, *Opisthotricha parallela* és *Stylonychia pustulata*. Ezeken kívül igen sok egyeddel lépnek fel a *Saprophilus ovatus*, *Uronema marinum* és *Histrio erethisticus* fajok.

14. Tokajnál a torkolat felett mintegy 2 km hosszúságban vizsgált Tiszaszakasz balparti vizében dúsan nőnek a *Potamogeton perfoliatum* és *Ceratophyllum* hínárok. A kövel védett part mentén foltokban húzódó *Potamogeton* hínármező a 8. ábrán szemlélhető. A vízben és a köveken *Cladophora* és *Spirogyra* gyepek vannak. A parton sok az odavert korhadék. A víz általában detritusgazdag. A pH érték: 7,9–8,1.

Feltűnő a hínáros vizek Ciliataplanktonjának fajgazdasága (18–19 faj), de a nyílt partmenti mintában is 14 faj alkotja a Ciliata-állományt. Tömegalkotó fajok: a *Paramecium caudatum*, *Colpidium campylum*, *Uronemopsis*

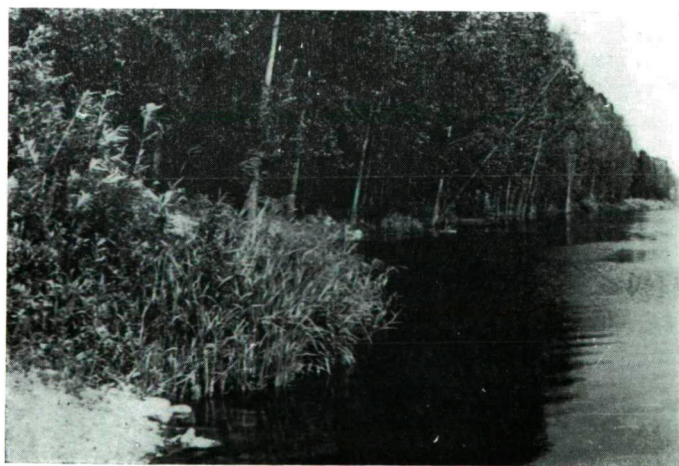
bivacuolata nov. spec. Ezekén kívül gazdag egyedszámmal megjelenő fajok: a *Coleps hirtus*, *Coleps hirtus* var. *lacustris*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Uronema marinum*, *Cyclidium glaucoma*, *Cristigera setosa* és *Vorticella convallaria*. Mindezek a fajok poly- és β -mesosaprob jellegű és az állóvizekre jellemző fajok.



8. ábra. Potamogeton hínártelepek Tokajnál a torkolat felett

15. Bodrog vízében 1959-ben és 1960-ban faj- és egyedszám tekintetében igen szegény *Ciliata*-állományt találtam. A *Ciliata*-állomány szegénységének oka az ipari szennyeződés volt. Az 1961-ben végzett gyűjtések és vizsgálatok azt igazolják, hogy ez a szennyeződés időszakos. Az 1961. évi gyűjtésekben ugyanis igen gazdag fajszerű állományokat találtam.

A Bodrog vízében is érvényesül már a duzzasztás hatása. A vízpart Tokaj mentén vegetációban szegény. Feljebb azonban — mint az a 9. ábrán jól meg-



9. ábra. A felduzzadt Bodrog partrészlete Tokaj felett

figyelhető — a növényzet a víz szintjéig húzódik, sőt több helyen a parton nádas és sás, valamint hínáros területek találhatók. A Bodrog vize egészen sötét, vörhenyesbarna. A víz pH értéke: 8,1. A torkolattól É-ra mintegy 2 km távolságra a parti vegetációban gazdag víz fajlétszáma feltűnően gazdag (18 faj). A nyílt vízben 7–11 faj él. A torkolattól mintegy 1/2 km-re a nádas vízpart vizéből vett mintában gazdag egyedszámmal 14 fajt találtam. A torkolathoz közel a detritusgazdag és hínáros vízben pedig 16 faj alkot gazdag egyedszámú állományt. Jellemző fajok: a *Coleps hirtus*, *Coleps hirtus* var. *lacustris*, *Glaucoma myriophylli*, *Gl. scintillans*, *Cyclidium glaucoma* és a *Vorticella convallaria*.

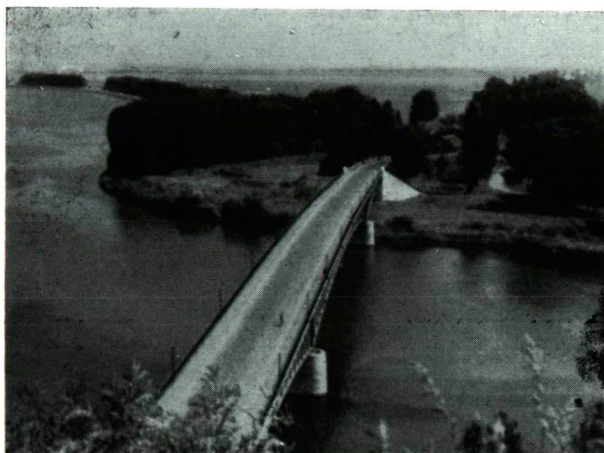
16. A Bodrog-torkolat alatt Tokajnál a Tisza vízállása +458. A víz hőmérséklete 21–22 °C, pH értéke 7,8–8,1. A víz detritusban gazdag. Sok benne a korhadék és poshadó növényi rész. A torkolattól lefelé haladva végeztem a gyűjtéseket. A torkolat és a híd közötti részén a jobb parton a detritusban igen gazdag vízből vett mintában meglepően gazdag, 21–22 fajból álló Ciliata-állományt találtam. A hajóállomás közelében az erősen olajos vízben a Ciliata-állomány fajszáma erősen megcsappan (2 faj). Majd kb. 1/2 km-el lejjebb a Ciliataplankton fajszáma gyarapodik (3–4 faj). Gyakoribb jellemző fajok: *Coleps hirtus*, *Glaucoma scintillans*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium glaucoma*, *C. oblongum*, *Cristigera setosa*, *Aspidisca costata* és *Vorticella convallaria*.

Ha összehasonlítjuk a Bodrog és a Tisza torkolat feletti s alatti szakaszának Ciliata-faunáját, meglepő hasonlóságra döbbenünk. Mindhárom nagy biotópban 14 közös fajt találunk, nevezetesen: a *Coleps hirtus*, *Coleps hirtus* var. *lacustris*, *Drepanomonas revoluta*, *Glaucoma myriophylli*, *Gl. scintillans*, *Colpidium campylum*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Uronema marinum*, *Lembus subulatus*, *Cyclidium citrullus*, *C. glaucoma*, *C. oblongum*, *Cristigera setosa* és *Vorticella convallaria* fajokat. — Az természetes, hogy a betorkolló mellékfolyó hatása érvényesül a torkolat után, de a mellékfolyó erőteljes hatása a főfolyóra a torkolattól visszafelé haladva nem indokolt. Ez a jelenség annál is inkább feltűnő, mivel a torkolattól mintegy 15 km-re, Balsánál a Tisza vizében a fentebb leírt közös fajok nem találhatók. Erre a problémára a választ akkor kaptam meg, amidőn a tokaji hegyről szemléltem a torkolat környékét. A 10. ábrán látható mint folyik bele a Bodrog szennyese, sötét vörhenyesbarna vize a Tisza világos szőke vizébe. A Bodrog vize a torkolat alatt egészen a Tisza jobb oldalára szorul és csak a Tisza szélességének 1/3-ában húzódik a sötét vörhenyesbarna víz. A duzzasztás miatt ugyanis a Tisza visszafelé folyik, és a visszafelé folyó Tisza víztömege szorítja a jobb parthoz a Bodrog vizét. A 11. ábrán jól megfigyelhető, hogyan ütközik össze a két folyó vize, és ennek eredményeképpen mint darabolja szét a Tisza szőke vize a Bodrog sötét vörhenyesbarna vizét. A fényképen azt is láthatjuk, hogy a visszafelé folyó Tisza víztömege mint tép le egész nagy foltokat a Bodrog vizéből és mint sodorja, viszi magával azokat a torkolat felett. — A duzzasztás következtében a Tisza visszafelé folyása teszi érthetővé tehát, hogy miért van meglepő hasonlóság a Bodrog és a Tisza torkolat alatti s feletti szakaszának a Ciliata-faunája között.

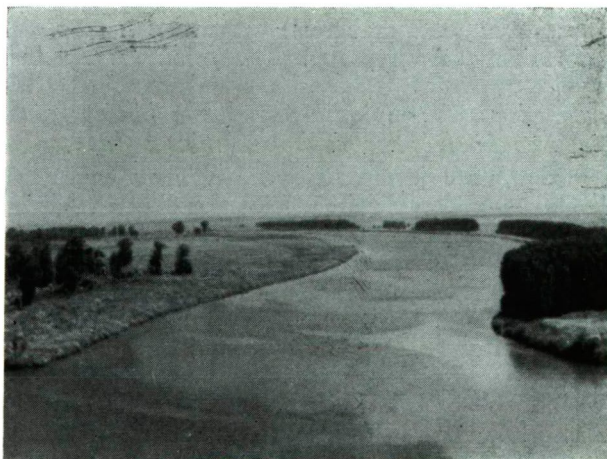
Az egyes gyűjtési területek és azok subbiotópjainak elemzése alapján megállapíthatom, hogy az 1961. évi szokatlanul száraz időjárás hatására a Felső-Tisza két sajátos szakaszra különíthető. Az egyik szakasz Tiszabecstől Dombórádig terjed, amelyet a tartós meleg és szárazság következtében a szokatlanul

alacsony vízállás és ennek eredményeképpen az igen lassú vízfolyás, a víz hőmérsékletének és saprobizáltságának fokozódása, a β mesosaprob és sapropel jelleg jellemez. A Dombrádtól Tokajig terjedő másik szakaszt a tiszalöki vízierőmű duzzasztó hatására bekövetkezett igen magas vízállás, a tavi jelleg, a gazdag makro- és mikrovegetáció és a β meso- és polysaprob jellegű fajok jellemzik. A hidrogénion-koncentráció a szokottnál magasabb: 7,6–8,1.

Mindkét szakasz Ciliata-faunája az előző évi vizsgálati eredményeimhez, és általában a folyók középszakaszának Ciliata-faunájához képest szokatlanul gazdag.



10. ábra. Bodrog—Tisza torkolat. A visszafelé folyó Tisza vize a jobb parthoz szorítja a Bodrog vizét



11. ábra. A Bodrog és duzzasztás következtében visszafelé folyó Tisza vizének összeütközése. A Bodrog vizének feldarabolt foltjai a visszafelé folyó Tiszában a torkolat felett

A Dombrádtól Tokajig terjedő Tisza-szakasz *Ciliata*-állományának fajgazdagsága, valamint az állományokat alkotó fajok is tükrözik az ökológiai viszonyokat. A *Ciliata*-állományok nagyjában megegyeznek az általam vizsgált tiszai és körösi holtágak és ártéri pocsolyák *Ciliata*-faunájával, valamint az 1930-as években GELEI és intézete által vizsgált Szeged környéki holtágak, ártéri pocsolyák és tavak *Ciliata* fajaival [3].

A Tisza Tiszabecstől Tokajig terjedő szakasza *Ciliata*-faunájának alakulását döntően befolyásolta egyrészt az alacsony vízállás és a lassú vízfolyás, másrészt a tiszalöki duzzasztómű hatására bekövetkező állóvíz jelleg. Ennek igazolására röviden ismertetem az 1959. év júliusában végzett gyűjtések és vizsgálatok eredményeit. 1959 nyarán a Tisza mellékfolyói és a Tisza is a nagy áradások miatt magas vízállásúak voltak. A folyók vízfolyásának sebessége annyira erős volt, hogy Tiszabecs és Vásárosnamény között szinte zúdult, kavargott a Tisza vize. A felkavart homoktól fekete Szamos vize kavargó örvénnyel zuhogott a Tiszába. A motoros csónakról a folyóból vett mintákban *Ciliata* fajokat nem találtam.

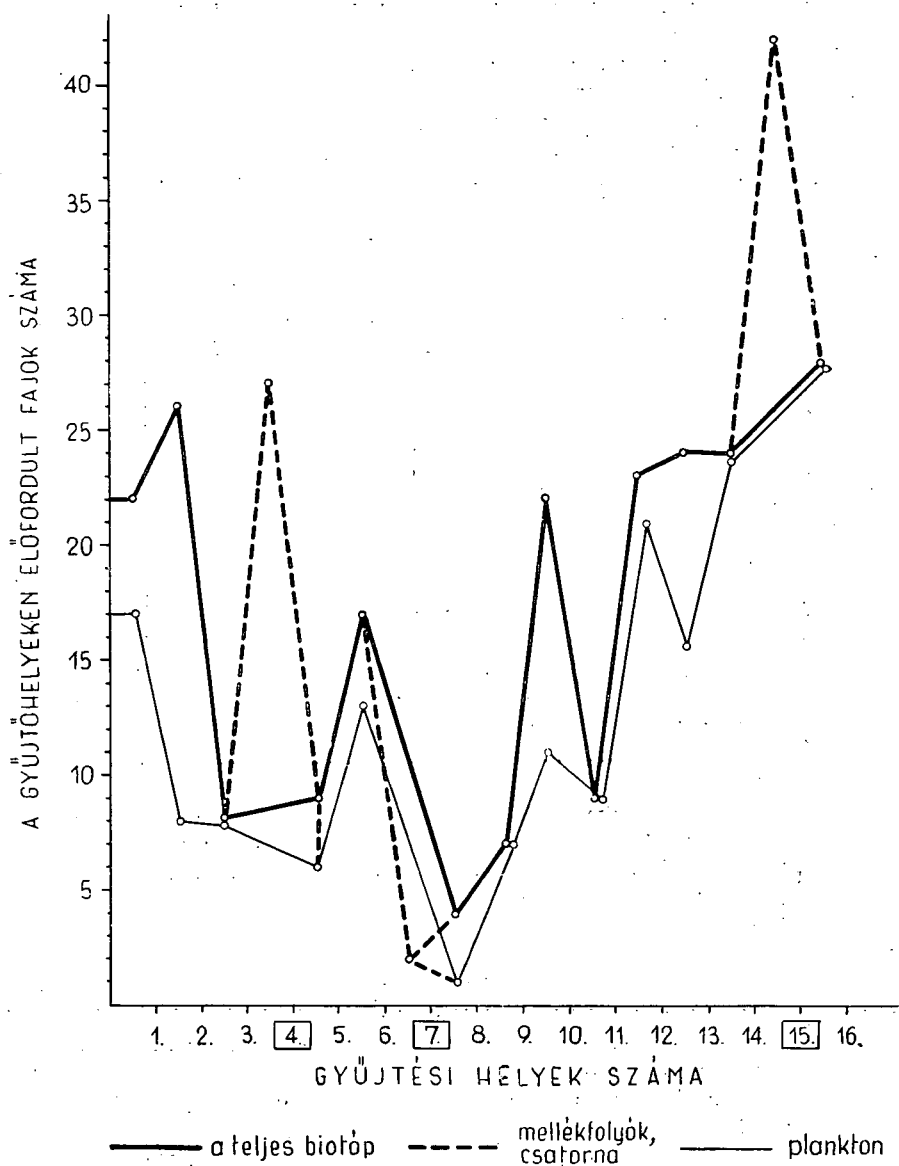
Az algabevonatokban és kaparékokban a palackszerűen megnyúlt, karcsú *Hemiphrys fusidens*, *Lionotus fasciola* fajok, valamint a *Chilodonella fluviatilis*, a *Cyclidium glaucoma*, *C. citrullus* és *Colpidium colpoda* fajokat találtam, de csak kevés egyedszámmal. Érdekes, hogy az 1961. évi gyűjtés során azokon a helyeken, ahol a víz folyása gyorsabb vagy a hullámozás erőteljesebb volt, szintén a *Hemiphrys*, *Lionotus*, *Cyclidium* fajokat és a *Chilodonella fluviatilis* fajt találtam.

Az összehasonlítás rávilágít arra az oksági összefüggésre, amely a folyó sebessége és *Ciliata*-állományának faj- és egyedgazdagsága között nyilvánul meg. A vizsgálatokból megállapítható, hogy a folyó *Ciliata*-faunájának faj- és egyedgazdagsága fordított arányban változik a folyó folyási sebességének változásával.

A Ciliataplankton főleg az állóvíz jellegű vizekben fajgazdag. Legnépesebb a Tisza partjain. A nyílt vizek és a sodorvonal Ciliataplanktonjainak fajszáma átlag 3–4. A vizsgálatokból az is kitűnik, hogy ahol a hullámozás erős (mint pl.: Tiszabecs, Cigánd, Tiszabercel) vagy ahol a vízvirágzás jelentkezik (Kraszna, Vásárosnamény, Aranyosapáti) a fajok és egyedek száma erősen csökken.

A fajok és egyedek száma mindig nagyobb a hínáros vizekben, az algabevonatokban, kaparékokban és korhadékokon, mint a planktonban.

Cönológiai szempontból jelentős tényező a Tisza egyes szakaszain kialakult állományok *Ciliata*-fajainak száma. Következésképpen tehát az egyes gyűjtőhelyek állományainak fajszám-alakulását elemzem. A 12. ábrán szemléltetem az egyes gyűjtőhelyek (1–16.) subbiotópjainak egybevetett *Ciliata*-állományának fajszám adatait. A Szamos, Kraszna és a Bodrog vízében talált fajok számadatait szaggatott vonallal jelzem. A vékony vonal csak a Ciliataplankton, a vastag vonallal jelzett grafikon pedig ezenkívül még a lepedékek, algabevonatok, kaparékok, korhadékok, tehát a teljes biotóp *Ciliata*-fajainak számait tünteti fel. A grafikonból kitűnik, hogy a Felső-Tisza legnagyobb fajszámú állományai a tokaji torkolat feletti és alatti szakaszban, Kisar és Tivadar közti, valamint Tiszabercel és Balsa melletti szakaszon alakultak ki. Természetesen az állományok fajszámának alakulását – mint arra már fentebb rámutattam – nagymértékben befolyásolta helyenkint az erős szél következtében beálló erős

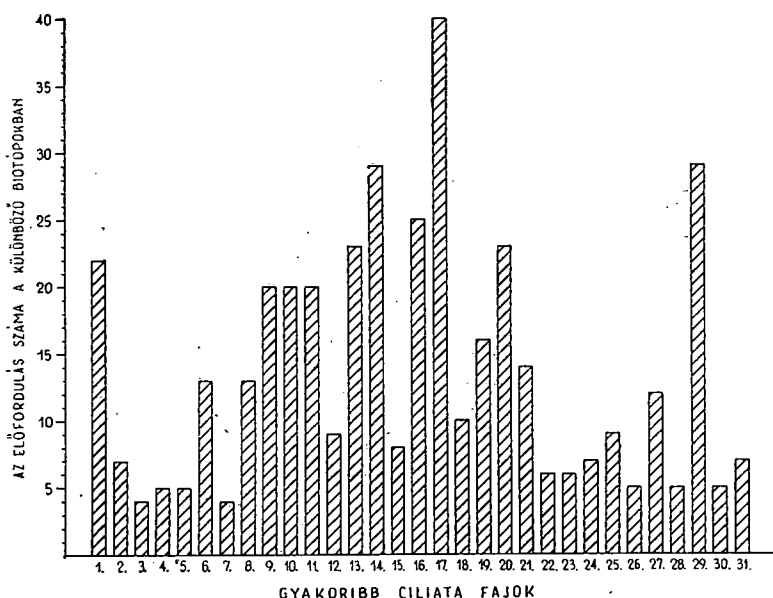


12. ábra. A Ciliata-fajok számának alakulása a Tisza egyes szakaszain

hullámozás és a vízvirágzás. A grafikonból megállapítható, hogy a teljes biotópok fajszámainak középértéke 17 faj. Ott, ahol a biotópok fajszáma a középérték alatt van, vagy az erős hullámozás (Tiszaadony) vagy a vízvirágzás (Kraszna, Gergelyi Ugornya, Cigánd) hatása érvényesül. A Ciliataplanktonok fajszámának átlaga 13 faj, tehát kevesebb a teljes biotóp fajszámánál. A grafiko-

nokból továbbá az is megállapítható, hogy ahol káros ökológiai tényezők nem játszanak közre, a Ciliataplanktonok fajsza ma megközelíti a teljes biotóp fajszám-gazdagságát. A tiszabecsi, kisari és dombrádi szakaszon a kedvezőtlen ökológiai hatásra (a víz erős hullá m zása) a Ciliata fajok a planktonból a kedvezőbb subbiotópokba (korhadékok, algabevonatok) húzódnak. Végül a grafikonokból az is kitűnik, hogy a mellékfolyók a torkolat közelében, ha ipari szennyeződés vagy vízvirágzás nem mérgezi a vizet, igen gazdag fajsza m ú Ciliata-állománnyal rendelkeznek.

A Felső-Tiszának legjellegzetesebb fajai elsősorban azok a fajok, amelyek a Felső-Tiszában a legelterjedtebbek. Az 1961. évi gyűjtések alapján a Felső-Tisza Ciliata-faunája gyakoribb fajainak elterjedési adatait a 13. ábrán szem-



13. ábra. A gyakoribb Ciliata-fajok elterjedése. (Az egyes fajok előfordulásának száma.)

- | | |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <i>Coleps birtus</i> | 17. <i>Cyclidium glaucoma</i> |
| 2. <i>Coleps birtus</i> var. <i>lacustris</i> | 18. <i>Cyclidium libellus</i> |
| 3. <i>Chilodonella capucina</i> | 19. <i>Cyclidium obliquum</i> |
| 4. <i>Chilodonella uncinata</i> | 20. <i>Cyclidium oblongum</i> |
| 5. <i>Paramecium caudatum</i> | 21. <i>Cristigera setosa</i> |
| 6. <i>Drepanomonas revoluta</i> | 22. <i>Strombidium viride</i> |
| 7. <i>Microthorax bidentata</i> | 23. <i>Halteria grandinella</i> |
| 8. <i>Glaucoma myriophylli</i> | 24. <i>Strobilidium gyrans</i> |
| 9. <i>Glaucoma scintillans</i> | 25. <i>Stylonychia mytilus</i> |
| 10. <i>Colpidium campylum</i> | 26. <i>Dyophrys irmgard</i> |
| 11. <i>Saprophilus ovatus</i> | 27. <i>Euplotes charon</i> |
| 12. <i>Saprophilus oviformis</i> | 28. <i>Euplotes eurytostomus</i> |
| 13. <i>Cinetochilum margaritaceum</i> | 29. <i>Aspidisca costata</i> |
| 14. <i>Uronema marinum</i> | 30. <i>Vorticella campanula</i> |
| 15. <i>Lembus subulatus</i> | 31. <i>Vorticella convallaria</i> |
| 16. <i>Cyclidium citrullus</i> | |

léltetem. A grafikonból kitűnik, hogy a Felső-Tisza leggyakoribb karakterisztikus faja a *Cyclidium glaucoma* (40 előfordulás). Igen elterjedt fajok: az *Uronema marinum*, *Aspidisca costata* (29), *Cyclidium citrullus* (25), *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium oblongum* (23), *Coleps hirtus* (22), *Glaucoma scintillans*, *Colpidium campylum* és *Saprophilus ovatus* (20–20 előfordulás).

Gyakori fajok még: a *Cyclidium obliquum* (16), *Cristigera setosa* (14), *Drepanomonas revoluta*, *Glaucoma myriophylli* (13–13), *Euplotes charon* (12), *Cyclidium libellus* (10), *Stylonychia mytilus*, *Saprophilus oviformis* (9–9), *Lembus subulatus* (8) *Coleps hirtus* var. *lacustris* és *Strobilidium gyrans* (7–7 előfordulás).

Meglepő az ubiquista *Paramecium caudatum* ritka előfordulása. Igaz ugyan, hogy ahol fellépett nagy egyedszámmal fordult elő vagy éppen tömeget alkotott.

A 10 igen gyakori és a 11 elég gyakori faj mellett 26 faj csak 1–1 helyen fordult elő, míg a többi 40 faj ritkának minősíthető.

A Felső-Tisza Ciliata fajai táplálkozásukat tekintve túlnyomórészt baktériumevők. A baktériumevő Ciliata fajok mellett 13 alga-, illetőleg Flagellata-evő, 9 Diatomaevő és 8 infusoriaevő ragadozó fajt találtam.

A fajok zömének táplálkozásbiológiája szoros összefüggésben van az alacsony vízállású, illetőleg a duzzasztás miatt tavi jellegű vizek saprobizáltságával. A vizek baktériumgazdagsága az alapja a baktériumevő fajok elszaporodásának. Ha az elterjedt fajokat vizsgáljuk, feltűnik, hogy a gyakori fajok közül 9 faj β mesosaprob és 12 faj polysaprob jellegű. Az összes előfordult fajokat tekintve megállapítható, hogy a fajok jelentős része sapropel jellegű faj.

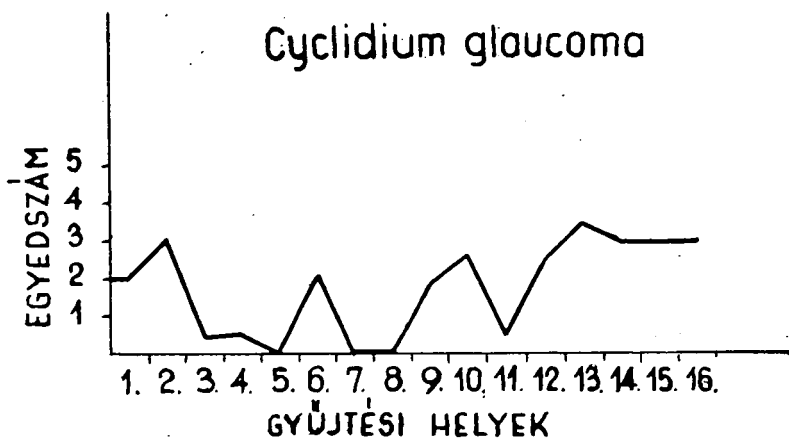
A fajok saprob jellegének vizsgálata is arra világít rá, hogy a Felső-Tisza Ciliata-faunája az 1961. évben a holtágak és ártéri pocsolyák Ciliata-faunájához vált hasonlóvá.

A továbbiakban szükségesnek látom néhány faj ökológiai és cönológiai vonatkozásával külön is foglalkozni.

A *Coleps hirtus* a Felső-Tiszán 22 helyen fordult elő, míg a *Paramecium caudatum* csak 5 biotópban. Ebből nyilvánvalóan következik — amiről már régebben is meggyőződtem —, hogy a *Coleps hirtus* nem kimondottan *Paramecium*-evő ragadozó faj. Nagyon sok megfigyelésem alapján arra a megállapításra jutottam, hogy a *Coleps hirtus* faj általában inkább detritus-turkáló és fogyasztó, mint ragadozó Ciliata. Természetesen, ahol módja van, ott ragadozó életmódot folytat.

Fel kell hívnom a figyelmet a *Cinetochilum margaritaceum*, a *Drepanomonas revoluta* és az *Aspidisca costata* fajokra, amelyek a teljes hazai szakszán elterjedt jellegzetes fajai a Tiszának. A *Cinetochilum margaritaceum* a katharob jellegtől a polysaprob jellegig minden vízben megtalálható. E nagy alkalmazkodási képessége következtében észlelhető a Tisza mindegyik szakszán. 15–40 μ nagyságú, eleven mozgású baktériumevő *Hymenostomata* faj. A *Drepanomonas revoluta* a *Trichopelmidae* családba tartozó sapropel jellegű lapos Ciliata. Teste a forgó mozgás közben igen sajátos 8-as alakot mutat.

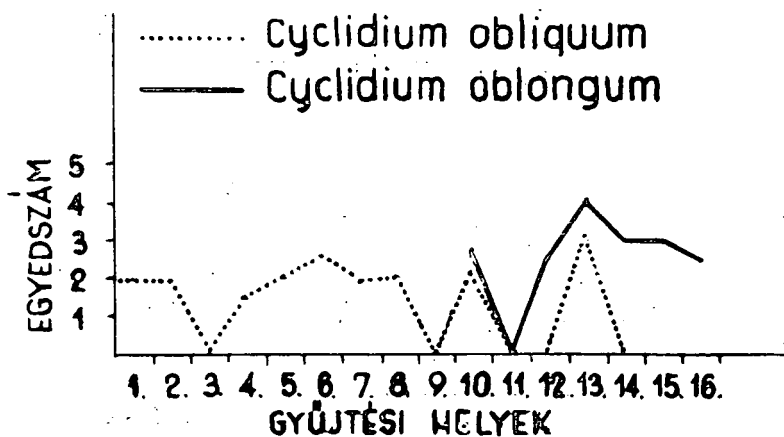
A Felső-Tisza legelterjedtebb faja az édesvizekben nagyon elterjedt, a poshadó kultúrákban időnként számos egyeddel fellépő 25–30 μ nagyságú *Cyclidium glaucoma*. E faj egyedszámának alakulását a 14. ábra grafikonja szemlélteti. A *Cyclidium glaucoma* a Felső-Tiszában általában több egyeddel jelenik meg, de tömeget seholsem alkot.



14. ábra. A *Cyclidium glaucoma* egyedszámának alakulása a Tisza egyes szakaszain

A 15. ábra grafikonja feltünteti a *Cyclidium obliquum* és a *Cyclidium oblongum* fajok egyedszám-viszonyainak változásait. A grafikonok szemléletesen tükrözik azt is, hogyan veszi át az egyik faj helyét a másik a Felső-Tisza két jellegzetes szakaszának megfelelően. Az alacsony vízállású Tisza-szakaszban kevés egyedszámmal a *Cyclidium obliquum* terjed el. Dombrádnál több egyeddel megjelenik a *Cyclidium oblongum* és állandósul a Tisza duzzasztott vízű szakaszában. A *Cyclidium obliquum* néhány megjelenés után eltűnik a Tisza vizéből.

A 16. ábra grafikonja a Tisza két jellegzetes *Ciliata* fajának: a *Glacoma scintillans* és a *Colpidium campylum* fajoknak egyedszám viszonyait tünteti fel a különböző biotópokban. A grafikonokból látható, hogy a 2 faj egyedszám-

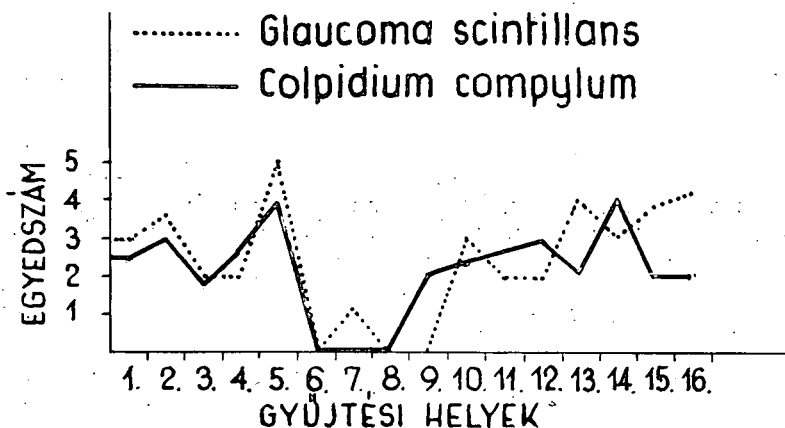


15. ábra. A *Cyclidium obliquum* és a *Cyclidium oblongum* egyedszám alakulása és egymás felváltása a Felső-Tisza alacsony vízállású és duzzasztott szakaszában

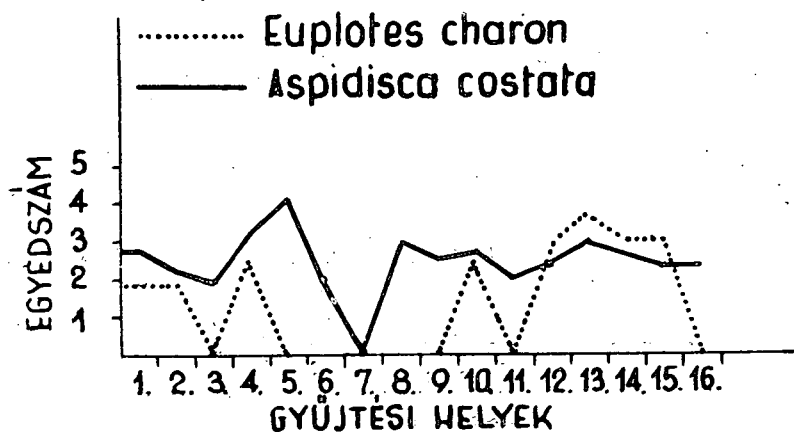
viszonya nagyjában megegyezik. A grafikonok azt is jelzik továbbá, hogy hol szaporodik el vagy csappan meg a fajok egyedszáma. Mindkét faj sok egyeddel népesíti be a Felső-Tisza egyes szakaszait.

Végül a 17. ábra a Felső-Tisza két sajátos gyakori fájának: az *Euplotes charon* és az *Aspidisca costata* fajok elszaporodását mutatja be. Az *Aspidisca costata*, amint a grafikon tükrözi (a Krasznát leszámítva) minden gyűjtési helyen megtalálható. Az alacsony vízállású szakaszban kevés, Dömbrádtól pedig több egyeddel lép fel. Az *Euplotes charon* Tiszabercelig gyér, Tiszaberceltől Tokajig elég népes előfordulását.

Érdekes továbbá, hogy a több egyeddel, de ritkábban fellépő *Halteria grandinella*, *Strobilidium gyrans* és *Stylonychia mytilus* fajok előfordulási helyei nagyjában megegyeznek.



16. ábra. A *Glaucoma scintillans* és a *Colpidium campylum* egyedszámának alakulása



17. ábra. Az *Euplotes charon* és az *Aspidisca costata* egyedszámának alakulása

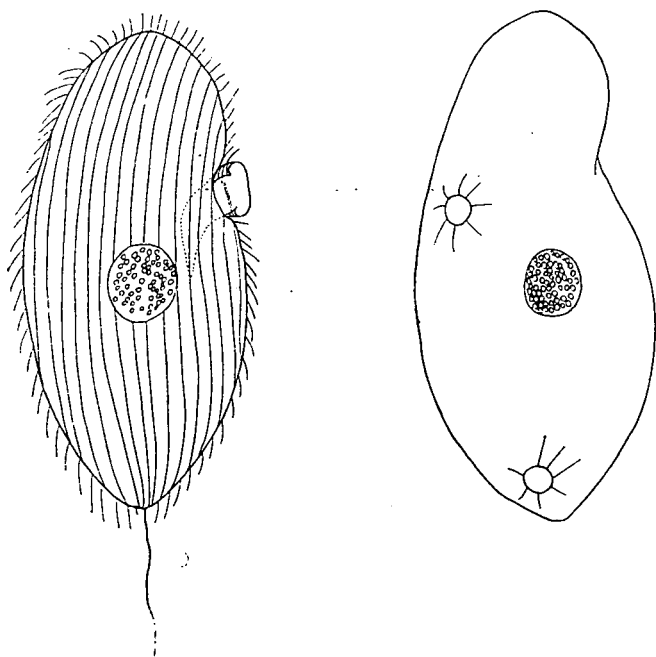
Meglepőnek kell minősíteni a *Microthorax*, valamint az *Epalcidae* és *Mylostomidae* családba tartozó igen kis fajok megjelenését. Az *Epalxis* fajok hazai vonatkozásban faunisztikailag új adatot jelentenek. Feltűnő továbbá a *Spirostomum* faj egyetlen előfordulása, és a *Hypotricha* fajok ritka fellépése.

Végezetül előzetesen röviden leírok egy új fajt, amelyet két alkalommal a Felső-Tiszanak a tokaji torkolat feletti szakaszában tömegesen találtam.

Uronemopsis bivacuolata nov. spec.

A torkolattól mintegy fél km-re a *Potamogeton perfoliatum* és *Ceratophyllum* hínárok által dúsan benőtt bal parti víz planktonjában (lásd 8. ábrát) és fél km-el ÉK-re hasonló biotópban tömegesen lépett fel. Az élő állatok vizsgálása során eleinte a *Paramecium caudatum* mikroformájára gondoltam, hiszen az elkeskenyedő caudalis testvége, hosszú farokcsillója és a két pulzáló vacuoluma erre engedett következtetni. Az ezüstözési eljárások után azonban megismerhettem szájszerkezetét. A szájszerkezete alapján a *Hymenostomata* alrendbe tartozik. A *Colpidium*okhoz is sok alaki és alkati hasonlóságot mutat. Viszont az elkeskenyedő caudalis testvég és a hosszú farokcsilló alapján ide sem sorolható. Az ezüstözési eljárások alapján legnagyobb hasonlóságot a KAHL által leírt *Uronemopsis* genusszal mutat. Ezért csak ebbe a genusba tudtam besorolni. Az *Uronemopsis* genusban csak egy faj (*U. kenti*) ismeretes. A két pulzáló vacuolum alapján neveztem el *Uronemopsis bivacuolata* fajnak.

Az *Uronemopsis bivacuolata* — amint a 18. ábrán látható — keskeny, veseformájú. Ez a forma általában jellemző az *Uronemopsis* genusra. A caudalis



18. ábra. *Uronemopsis bivacuolata* nov. spec. (45—70 μ). Balról: neuronema rendszere és szájszerkezete (ezüstözési eljárás után), jobbról: pulzáló vacuolumai (élő állatok megfigyelése alapján)

testvég kihegyesedő. A neuronemák sűrűek. A csillók is sűrűn vannak és röviddek. A kihegyesedő caudalis testvég hosszú farokcsillóban folytatódik. Az állatszintelen. Nagysága 45–70 μ között ingadozik. A száj a test mellső harmadában a hasi oldal veseszerű bemélyedésének folytatásában van. A cytopharynx fokozatosan keskenyedve nyúlik el a sejtmag mellett. A szájníylást unduláló hártya övezi. A membranella zsebszerűen veszi körül a száját. A szájszerkezet a *Hymenostomata*k jellegzetes szájszerve. A kerek sejtmag a test közepén fekszik. A két contractilis vacuolum közül az egyik a test caudalis végén, a másik, egyedek szerint változó helyen, a sejtmag mellett vagy éppen a mellső testvégen a hát oldalon van. A pulzáló vacuolumok gyűjtőhólyagját sugárcsatornák övezik.

Az *Uronemopsis bivacuolata* polysaprob jellegű. Szereti a detritust. Igen élénk, eleven mozgású baktériumevő faj. Oxigénigényes. A tárgylemezen a légbuborékok köré és a fedőlemez szélére húzódnak. Oxigénhiány esetén tömegesen összeverődve egy helyben nyugszanak. Sok oszló egyedet figyeltem meg, tenyésztetni mégsem sikerült.

Összegezve a vizsgálatok eredményeit, a következőket állapíthatjuk meg:

1. Az 1961. évi ökológiai tényezők szokatlanul kedvező ökológiai viszonyokat nyújtottak a Tiszában a Ciliata-fauna számára.

A Felső-Tiszán Tiszabecstől Dombrádig a nagy meleg és a tartós szárazság szokatlanul alacsony vízállást eredményezett. Dombrádtól Tokajig viszont a tiszalöki erőmű duzzasztó hatására a Tisza állóvíz jellegűvé vált.

A kétféle ökológiai tényező hatásának eredményeként a Felső-Tisza két egészen sajátos szakaszra tagolódott. Az első szakaszban az igen alacsony vízállás eredményeként a lassú vízfolyás, a víz hőfokának emelkedése, a mikrovegetáció gyarapodása, a β -mesosaprob és sapropel jelleg lett a jellemző, szemben az előző évek tapasztalataival. A második szakaszt a tavi jelleg, sok helyen dús parti vegetáció kialakulása, gazdag mikrovegetáció és a poly- és β -mesosaprob jellegű Ciliata fajok jellemzik.

A szokatlanul kedvező ökológiai tényezők eredményeként a Felső-Tisza szokatlanul gazdag Ciliata-faunájának gyakori fajai megegyeznek a holtágak, tavak, ártéri pocsoltyák Ciliata fajaival.

2. A vízfolyás sebessége, a víz hullámozása és a vízvirágzás károsítólag hatnak a Ciliata-faunára.

3. A tavi jellegű Tisza-szakasz Ciliata-faunája gazdag és változatos. Tiszabercelnél és Balsánál a folyó közepén is 2–4 fajból álló állomány jelzi az állóvíz jelleg hatását. A plankton főleg a partok mentén mutat gazdagabb Ciliata-állományt. Különösen a nádas, hínáros vizek Ciliataplanktonjai és az algagyeppek, kövek, korhadékok bevonatai alkotnak igen gazdag cönózisokat.

4. Kedvezőtlen ökológiai hatásokra (hullámozás) a planktonból a Ciliata-fajok a kedvezőbb ökológiai viszonyokat nyújtó biotópokba (algagyep, korhadék stb.) húzódnak.

5. A Felső-Tiszában a 10 igen elterjedt és a 11 gyakoribb faj mellett 40 faj ritkán és 26 faj csak 1–1 alkalommal lépett fel. A Ciliata-állományok faj- és egyedszámának gazdagsága, valamint a Tisza vizének baktériumgazdagsága között szoros összefüggés nyilvánul meg. A gyakori fajok és a számos egyeddel fellépő fajok β meso- és polysaprob jellegű fajok. Elterjedtek a sapropel jellegű fajok is. A fajok túlnyomórészt baktériumevők.

6. A duzzasztás miatt visszafelé folyó Tisza vize következtében a tokaji torkolat felett és alatt levő Tisza-szakasz és a Bodrog planktonjának *Ciliata*-faunája megegyező. A 3 biotópban 14 gazdag egyedszámú közös faj talált kedvező ökológiai viszonyokra.

7. Faunisztikailag a meghatározott fajok zöme új adatot jelent a Tiszára vonatkozóan. A tokaji torkolat feletti Tisza-szakasz gazdag cönózisában tömegalkotó fajként lépet fel az *Uronemopsis bivacuolata* nov. spec. faj.

IRODALOM

- [1] KAHN, A.: Urtiere oder Protozoa I.: Wimpertiere oder Ciliata. Jena, 1—886, 1935.
- [2] MEGYER, J.: Planktonvizsgálatok a Felső-Tiszán. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 67—84, 1957.
- [3] STILLER, J.: Einige Gewässer der Umgebung von Szeged und ihre Peritriche-fauna. Arch. f. Hydrobiol. Bd. 38., 115—124, 1941.

ФАУНИСТИЧЕСКОЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ЦЭНОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФАУНЫ-CILIATA ВЕРХОВЬЯ-ТИССЫ

3. ИОЖА

Вследствие теплоты и продолжительной сухоты 1961 г. верховье-Тиссы от Тиссабеча до Домбрада стало мелководным. В результате мелководья значительно замедлялось течение воды, температура воды повышалась и в воде появилась довольно богатая микроvegetация. В воде, ставшей β -mesosaprob и saproneй характера, сформировалась непривычно богатая фауна-*Ciliata*.

На участке Тиссы от Домбрада до Токая чувствуется влияние гидравлической установки Тиссалёк. Под действием разбухания этот участок живой-Тиссы становился водой прудового характера. На всё больших местах берегов развивалась береговая vegetация, характеризующая озёра (рис. 7 и 8). Для этого участка живой Тиссы характерны poly- и β -mesosaprob виды-*Ciliata* характеризующие мёртвого рукава реки, поемной лужи и озера. Поголовья-*Ciliata* планктонов по отношению видов и экземпляров богатые и многообразные. Побережные планктоны показывают всегда богаче поголовье планктона открытых вод. У Тиссаберцела и Балши поголовье планктона в середине реки состоит из 2—4 видов, что показывает влияние воды прудового характера. Особенно богатый ценоз виден в планктоне тростниковых, тинистых вод, в альгиновой дернине и на гниениях.

От движения воды-*Ciliata* тянутся из планктонов в биотопы. (альгиновые дернины, камни, обломки гниения), дающие им благоприятные условия.

На образование фауны-*Ciliata* отрицательное влияние оказывает скорость течения воды и цветение воды.

Из-за разбухания вода течёт обратно, вследствие чего действие реки Бодрог чувствуется и над впадением. Так изменяется и становится подобной фауна-*Ciliata* участка Тиссы над впадением Бодрога фауне участка Тиссы под впадением Бодрога.

Верховье-Тиссы и место собрания видны на рисунках 1 и 2. Виды-*Ciliata* биотопов мест собрания, числа экземпляров и состояние поголовья видов указаны на таблице № 1. верховье Тиссы кроме 10 очень распространённых и 11 частых видов встречаются 40 редких и 26 видов только однажды. Большинство видов бактериофаг. Данные распространения видов, т. е. число наличия видов-*Ciliata* отдельных участков Тиссы изображает рис. 13. Самый характерный вид Верховья-Тиссы — вид *Cyclidium glaucoma*. Очень распространённые виды: *Uromena marinum*, *Aspidisca costata*, *Cyclidium citrullus*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium oblongum*, *Coleps hirtus*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium campylum* и *Saprophilus ovatus*.

Частые виды ещё: *Coleps hirtus* var. *lacustris*, *Drepanomonas revoluta*, *Glaucoma myriophylli*, *Saprophilus oviformis*, *Lembus subulatus*, *Cyclidium libellus*,

C. obliquum, *Cristigera setosa*, *Strobilidium gyrans*, *Stylonychia mytilus*, *Euplores charon*.

Над впадекием у города Токай в планктоне левого тинистого берега живой Тиссы новым видом является — вид *Uronemopsis bivacuolata*.

Uronemopsis bivacuolata nov. spec. — как видно на рис. 18-узкий, в роде почки. Эта форма вообще характерна для *Uronemopsis* genus. Каудальный конец тела продолжается в хвостовой ресничке. Животное X бесцветное. Его длина между 45—70 микронов. Рот находится в передней трети тела в продолжении углубления. Сүтöpharynx постепенно суживаясь расягивается мимо клеточного ядра. Ротовое отверстие опоясывает ундулирующая перепонка. Membranella окружает рот в форме кармана. Строение рта — характерный орган рота видов *Hymenostomata*.

Круглое клеточное ядро лежит посередине тела. Из двух contractilis vacuolum один лежит на каудальном конце тела, а другой изменяет своё место по особу, или напереднем конце спины. Сборный пузырь, пульсирующей вакуоли опоясывает лучистые каналы.

Uronemopsis bivacuolata в роде polysaprob. Любит детрит. Этот вид — очень оживленный, подвижной, бактериофаг. Эробный вид.

FAUNISTISCHE, ÖKOLOGISCHE UND ZÖONOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER CILIATEN-FAUNA DER OBEREN TISZA

Von

Z. JÓSA

Infolge der grossen Hitze und der andauernden Dürre im Jahre 1961 wurde der Wasserstand der oberen Tisza in dem Abschnitt zwischen Tiszabecs und Dombrád ungewöhnlich niedrig. Als Ergebnis des sehr niedrigen Wasserstandes hat sich die Strömung des Wassers erheblich verlangsamt, die Temperatur des Wassers ist angestiegen und im Wasser hat sich eine ziemlich reiche Mikrovegetation bemerkbar gemacht. In dem Wasser, das einen Charakter von Mesosaprob β und Sapropel angenommen hatte, bildete sich eine ungewöhnlich reiche *Ciliaten*-Fauna aus.

In dem Tisza-Abschnitt zwischen Dombrád und Tokaj kam vor allem die Stauwirkung des Wasserkraftwerkes von Tiszalök zur Geltung. Infolge der Einwirkung der Stauung nahm hier die lebende Tisza den Charakter eines stehenden Gewässers an. Am Flussufer entlang hat sich an immer mehr Stellen eine für Teiche charakteristische Ufervegetation herausgebildet (Abb. 7 und 8). Für diesen Abschnitt der lebenden Tisza sind die in toten Armen der Flüsse, in Pfützen und Teichen des Überschwemmungsgebietes vorkommenden *Ciliaten*-Arten vom Charakter von Poly- und Mesosaprob β kennzeichnend. Die *Ciliaten*-bestände des Planktons sind in Hinblick auf die Zahl der Arten und der Individuen reich und mannigfaltig. Das Plankton in Ufernähe weist immer einen reicheren Bestand auf als das Plankton der offenen Gewässer. Bei Tiszabercel und Balsa zeigt ein aus 2—4 Arten bestehender *Ciliaten*-Bestand des Planktons die Einwirkung des stehenden Gewässers an. Eine besonders reiche Zönose erscheint in dem Plankton der Gewässer, die reich an Schilf und Wassergras sind, dann in dem auf Algenrasen und auf Moderstoffen.

Wegen des Wellenschlages des Wassers ziehen sich die *Ciliaten*-arten aus dem Plankton in Biotope zurück, die vorteilhaftere ökologische Umstände bieten (es sind Algenrasen, Überzug der Steine und der Moderstoffe).

Die Ausbildung der *Ciliaten*-Fauna wird von der Geschwindigkeit des Wasserfließens, von den Strömungen des Wassers und von der Wasserblüte nachteilig beeinflusst.

Weil die lebende Tisza infolge der Stauung auch nach rückwärts fließt, kommt hier die Einwirkung der Bodrog, dieses rechtsseitigen Nebenflusses der Tisza, auch oberhalb der Mündung zur Geltung. Auf diese Weise verändert sich die *Ciliaten*-Fauna der Tisza im Abschnitt oberhalb der Bodrog-Mündung und wird der Fauna der Tisza im Abschnitt unterhalb der Bodrog-Mündung ähnlich.

Die Sammlungsstellen an der oberen Tisza sind auf den Abbildungen 1 u. 2 verzeichnet. Die *Ciliaten*-arten der Biotope der Sammlungsstellen, die Individuenzahl der Arten und die Verhältnisse der Bestände wurden auf Tab. 1 dargestellt. In der oberen Tisza sind ausser den sehr verbreiteten 10 und den häufigen 11 Arten noch 26 Arten je einmal vorgekommen. Die Mehrzahl der Arten sind Bakteriophagen. Die Daten über die Verbreitung der Arten,

d. h. die Zahl des Vorkommens der *Ciliaten*arten in den einzelnen Tisza-Abschnitten werden auf Abb. 13 veranschaulicht. Die häufigste charakteristische Art an der oberen Tisza ist die Art *Cyclidium glaucoma*. Sehr verbreitete Arten sind: *Uronema marinum*, *Aspidisca costata*, *Cyclidium citrullus*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Cyclidium oblongum*, *Coleps hirtus*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium campylum* und *Saprophilus ovatus*. Häufige Arten sind noch: *Coleps hirtus* var. *lacustris*, *Drepanomonas revoluta*, *Glaucoma myriophylli*, *Saprophilus oviformis*, *Lembus subulatus*, *Cyclidium libellus*, *C. obliquum*, *Cristigera setosa*, *Strobilidium gyrans*, *Stylonychia mytilus*, *Euplotes charon*.

In dem Plankton des an Wassergras reichen linken Ufers der Tisza oberhalb der Bodrog-Mündung bei Tokaj ist eine massenbildende neue Art die *Uronemopsis bivacuolata*.

Die *Uronemopsis bivacuolata* nov. spec. ist, wie auf Abb. 18 zu sehen, schmal und nierenförmig. Diese Form ist im allgemeinen kennzeichnend für das *Uronemopsis*-Genus. Das kaudale Körperende spitzt sich zu. Die Neuronemen sind dicht. Die Cilien sind gleichfalls dicht und kurz. Das zugespitzte kaudale Körperende setzt sich in einem langen Schwanzcilie fort. Das Tier ist farblos. Seine Grösse schwankt zwischen 45—70 μ . Der Mund befindet sich in der Fortsetzung der nierenförmigen Einbuchtung der Bauchseite. Der Zytopharynx dehnt sich stufenweise schmaler werdend neben dem Zellenkern hin. Die Mundöffnung ist von einem undulierenden Häutchen umgeben. Die Membranella umschliesst taschenförmig den Mund. Die Mundkonstruktion ist das charakteristische Mundorgan der *Hymenostomaten*. Der rundliche Zellenkern liegt in der Mitte des Körpers. Von den zwei kontraktilen Vakuolen befindet sich die eine auf dem kaudalen Ende des Körpers, die andere je nach den Individuen an verschiedenen Stellen: neben dem Zellenkern oder geradezu auf der Rückenseite des vorderen Körperendes. Die Sammelblase der pulsierenden Vakuolen ist von Strahlenkanälen umgeben.

Die *Uronemopsis bivacuolata* ist von polysaprobalem Charakter. Sie bevorzugt den Detritus. Sie ist eine sehr lebhafte, sich munter bewegende, bakteriophage Art. Oxigen beanspruchend.

ADATOK A NAGYBÁRKÁNYI ÉS A SIROKI SPHAGNUM-LÁPOK VÍZIFAUNÁJÁNAK ISMERETÉHEZ

Írta: MEGYERI JÁNOS

A nagybárkányi és a siroki Sphagnum-lápok 1957-ben MÁTÉ IMRE és KOVÁCS MARGIT fedezte fel. A lápok pontos helyét, környezeti viszonyait, valamint növényzetét felfedezőik két tanulmánya ismerteti [3, 4].

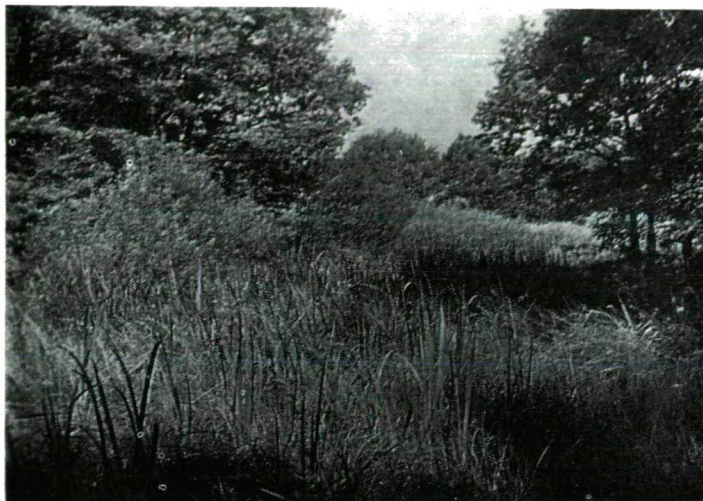
1961 nyarán (július 11–15) gyűjtöttem a két tőzegmohás lápon. Mintákat vettem a lápok mocsárszónájában található vizekből és a *Sphagnum*-gyep által megkötött vízből. A *Sphagnum*-gyepbe ázott gödörben meggyűlt vizet, valamint a nedves tőzegmohából kinyomkodott vizet szűrtem át a planktonhálón. A begyűjtött mintákból a *Testacea*-fajokat, a formalinnal való rögzítés után határozható kerekesszerűeket és az alsórendű rákokat dolgoztam fel. A mintáimban levő apró kagylókat és csigákat HORVÁTH ANDOR, néhány tömegesen előforduló algát pedig UHERKOVICH GÁBOR határozta meg. Szíves segítségüket ez alkalommal is hálásan köszönöm.

1. Nádastó. Nagybárkány község (Nógrád megye) határában, 360 m tengerszintfeletti magasságban van ez a kb. 2000 m² területű tőzegmohás fűzláp (1. ábra). A lápteknőt zárt erdő övezi. A Nádastó sphagnetumát a *Sphagnum squarrosum* PERS. alkotja [4].

A gyűjtést megelőző száraz időjárás következtében a víz nagyon leapadt, visszahúzódott. Csak a belső mocsárszónában, közel a *Sphagnum*-gyephez találtam néhány kisebb kiterjedésű, *Lemna*-val fedett vizet. A sok szervesztörmeléket tartalmazó, zavaros víz mélysége 30–40 cm volt. Ezekben a kisebb-nagyobb láptócsákban megközelítően azonos fajokból álló életközösséget találtam. Elsősorban a *Closterium lunula* NITZSCH. és a *Peridinium palustre* LEF. tömeges előfordulása volt jellemző mindegyikre. Különösen azokban tapasztaltam a *Closterium lunula* és a *Peridinium palustre* tömeges jelenlétét, amelyek a *Sphagnum*-gyephez közel voltak. A *Closterium lunula* az 5,3–6,5 pH-jú vizekben, illetőleg *Sphagnum*-lápokban szokott előfordulni. A *Sphagnum*-gyep vizéből vett mintáimban azonban nem tapasztaltam a jelenlétét. A *Peridinium palustre* azon kevés *Dinoflagellata*-faj közé tartozik, amelyek a határozottan savanyú (pH: 4–6,7) vizeket kedvelik. E két tömegesen előforduló faj mellett elég magas egyedszámban fordult még elő a *Closterium dianae* EHRBG. és a *Closterium striolatum* EHRBG. Ritkább, de ezekre a vizekre ugyancsak jellemzők még a következő alga-fajok: *Closterium turgidum* EHRBG., *Closterium striolatum* EHRBG. és a *Closterium ehrenbergii* MENEGH. A mocsárszóna pocsolyáinak további közös jellemzője a *Testacea*- és a *Rotatoria*-fajokban

való gazdagság. Kisebb egyedszámban ugyan, de a legtöbb láptócsában előfordult egy *Volvox sp.* és a *Chaoborus*-lárva is.

A láptócsák fővonásaiban megegyező hidrobiológiai viszonyaira mutat a *Notodromas monacha* és a *Ceriodaphnia reticulata* elég magas egyedszámban való előfordulása. A *Testacea*-, *Rotatoria*- és az *Entomostraca*-fajok alapján



1. ábra: Nádasztó

a Nádasztó mocsárszónája az állapokhoz hasonló biotop, amelyben a különböző lápokból ismert fajok keverten fordulnak elő. A mocsárszónában alárendelten, kevés egyedszámban tapasztaltam néhány olyan *Testacea*- és *Rotatoria*-faj előfordulását is, amelyeket az irodalom mint sphagnobionta-fajokat tart nyilván, illetőleg amelyeket a Nádasztó sphagnetumában én is megtaláltam (pl. *Centorpyxis aerophila v. sphagnicola*, *Diffugia acuminata*, *Lesquerensia spiralis*, *Nebela crenulata*, *Lecane acus*). Ezt a jelenséget egyrészt a mocsárszóna és a *Sphagnum*-gyep vízének a kontinuitásával magyarázhatjuk, másrészt azzal, hogy az említett fajok nem tipikus *Sphagnum*-lakók. Utóbbi valószínűségét látszik igazolni az is, hogy a *Dissotrocha aculeata*, amelyet szintén sphagnobiont fajnak tartanak, csak a mocsárszónában fordult elő. Ezzel szemben a *Lecane opias*, amely a *Sphagnum*-gyep vízében magas egyedszámban élt, nem fordult elő a mocsárszóna vizeiben. Ugyancsak hiányzott a mocsárszónából a *Lecane inermis* is. E két faj jól mutatja a mocsárszóna és a *Sphagnum*-gyep vizei közötti hidrográfiai különbséget. Még szembevetésben látszik ez az alsórendű rákok és a puhatestűek esetében. Az alsórendű rákok közül csak egy (*Paracyclops phaleratus*), a csigák, kagylók közül pedig egy közös faj sem volt. Ezekből a megfigyelésekből arra következtethetünk, hogy a lápvizeknek az egysejtűekkel (*Testacea*) való tipizálása nem elegendő. Az egysejtű állatok mint alacsony organizációs szinten levő szervezetek, plasztikusak, sokoldalú alkalmazkodásra képesek, s ezért előfordulásuk alapján téves következtetésre juthatunk, mert a legkülönbözőbb ökológiai viszonyokhoz képesek alkalmaz-

kodni. Így a tőzeglápok szélsőséges ökológiai viszonyaihoz is tudnak alkalmazkodni azok a *Testacea*-fajok, amelyek más típusú vizekben is élnek. A *Rotatoria*- és az *Entomostraca*-fajok (különösen a *Copepodák*) hiánya vagy jelenléte sokkal inkább rávilágít valamely biotop (pl. láp) típusára, alapvető ökológiai sajátosságaira, mert mint magasabbrendű szervezetek, speciális létfeltételeket igényelnek, nem tudják elviselni a számukra nem megfelelő környezeti viszonyokat.

A Nádasztó *Sphagnum*-gyepébe ázott gödörben meggyűlt víz hőmérséklete 13,5 °C (levegő hőmérséklete ugyanakkor 23 °C volt), pH: 6,3. Közismert az, hogy a mohaszőnyeg által megkötött víz különleges élethely, amelyben csak azok az állati szervezetek élnek és szaporodnak el, amelyek képesek alkalmazkodni az itt uralkodó viszonyokhoz (alacsony hőmérsékletű, savas pH-jú, táplálékban szegény víz). Ez az oka annak, hogy a Nádasztó sphagnetumában lényegesen kevesebb faj előfordulását észleltem, mint a mocsárszónában, és hogy a *Testaceák* kivételével alig akad a mocsárszónában is előforduló közös faj. A *Testaceák* közül a *Diffugia pyriformis* var. *claviformis* fordult elő magas egyedszámban. A *Rotatoria*-fajok közül pedig a *Lecane intrasinuata* és a *Lecane opias* egyedszáma dominált. E három fajt olyannak tartom, amelyek a *Sphagnum squarrosum* által alkotott mohagyep vizében megtalálják a számukra optimális viszonyokat, illetőleg ezekhez a viszonyokhoz fejlődéstörténetük során jól alkalmazkodtak.

A *Sphagnum*-gyep speciális ökológiai viszonyait szembevetően mutatja az, hogy az alsórendű rákok közül csak két faj (*Paracyclops phaleratus*, *Diacyclops varicans*) előfordulását észleltem. Ezek közül a *Paracyclops phaleratus* a mocsárszónában is előfordul, de lényegesen nagyobb egyedszámban, mint a *Sphagnum*-gyepben. Ezért a sphagnetumban való jelenlétét nem tartom e biotopra jellemzőnek.

Ezzel szemben a *Diacyclops varicans* a siroki Nyirjestóban is csak a sphagnetumból került elő. Bár ez a faj a légkülönbözőbb lápvizekből ismert [1], mostani tapasztalataim, valamint korábbi vizsgálataim [5] alapján a hazai tőzegmoha-lápok egyik jellemző alsórendű rákfajának tartom.

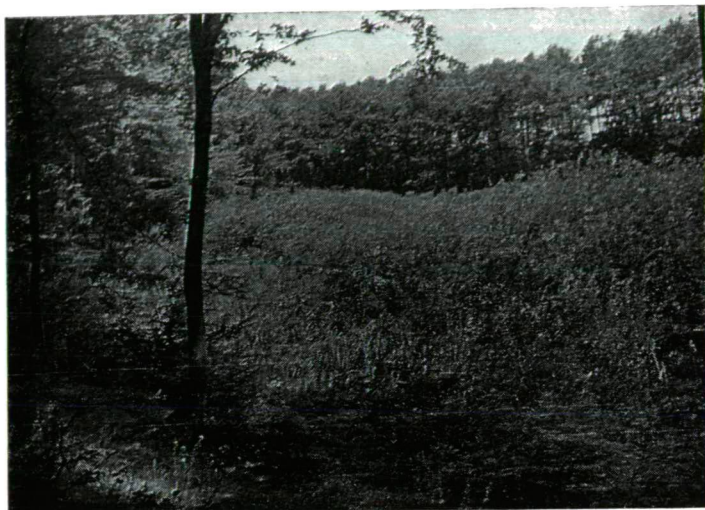
2. Nyirjestő. Sirok község (Heves megye) közelében, a Darnó-hegy északi lejtőjén, 280 m tengerszintfeletti magasságban levő, kb. 9000 m² területű, zárt erdővel övezett *Sphagnum*-láp. (2. ábra).

A lágmedencében előforduló *Sphagnum*-szőnyeg zömét a *Sphagnum recurvum* BEAUV. és a *Sphagnum palustre* L. alkotja [3]. A *Sphagnum*-gyepbe ázott gödörben meggyűlt víz hőmérséklete 12,5 °C (levegő hőmérséklete 22,5 °C), pH: 6.

A Nyirjestő területén a nyílt víz visszaszorulása még előrehaladottabb stádiumban volt, mint a Nádasztóban. Csak a mocsárszóna mélyebb pontjain, a fűzbokrok árnyékában volt néhány erősen eliszaposodott kis pocsolya.

Elsősorban a víz visszaszorulásával, az eliszapolódással magyarázható az, hogy a Nyirjestő mocsárszónájának a mikrofaunája faj- és egyedszám tekintetében jóval szegényesebb, mint a Nádasztóé. Azonban a nehezen átszűrhető iszapos vízben sok alsórendű rák héja, tartóspetéje, (*Daphnia magna*, *Daphnia pulex*, stb.) volt, ami arra utal, hogy magasabb vízállás idején itt is népesebb, a Nádasztó mocsárszónájához főbb vonásaiban hasonló összetételű életközösség találja meg létfeltételeit. Emellett szól az is, hogy a talált fajok többsége azonos a Nádasztó mocsárszónájában élő fajokkal, de a közös fajok egyedszáma

lényegesen alacsonyabb. Viszont a megváltozott, illetőleg eltérő ökológiai körülményekre utal az a néhány faj (*Phryganella nidus*, *Euglypha filifera*, *Euglypha ciliata*, *Keratella ticinensis*, *Lecane bulla*, *Trichocerca rattus*, *Cyclocypris ovum*), amelyeket a Nádastóban nem találtam meg. A Nádastóban tömegesen



2. ábra: Nyírjestó

előforduló *Closterium lunula* és a *Peridinium palustre* is hiányoztak a Nyírjestó láptócsáiból. Hasonlóan a Nádastó mocsárzónájához, itt is előfordult néhány sphagnobiontnak tartott faj (*Euglypha ciliata*, *Lecane acus*), pedig ezekről a pocsolyáktól távolabb volt a sphagnetum.

A sphagnetum vizében talált fajok száma azonos volt a Nádastóéval. Azonban minden vizsgált rendszertani csoport összetétele eltért attól (1. 3. táblázat). Ennek az okát elsősorban abban látom, hogy a Nyírjestó *Sphagnum*-szőnyegét más tőzegmoha-fajok alkotják mint a Nádastóét. Bizonyosan ez az oka annak is, hogy eltérő a két sphagnetum vizének a kémiai összetétele is, amint azt az 1. táblázat adatai mutatják.

1. táblázat

	Ca	Mg	K	Na	Cl	SO ₄	CO ₃	HCO ₃	Ca	Mg	K	Na	Cl	SO ₄	CO ₃	HCO ₃
	mg/l								egyenérték %							
Nádastó	11,0	2,68	7,8	7,36	7,10	19,68	—	39,65	42,5	17,1	15,5	24,9	15,7	32,7	—	51,6
Nyírjestó	5,0	1,34	3,12	1,84	3,55	5,28	—	21,35	47,8	21,6	15,3	15,3	17,8	19,6	—	62,5

A különböző *Sphagnum*-gyep vizének az alapvető és közös hidrográfiai sajátosságait a tőzegmoha, a különféle sphagnetumok vízi faunájának az egyedi vonásait pedig a sphagnetumban előforduló *Sphagnum*-fajok határozzák meg.

Véleményem szerint talán egyetlen más vízibiotopra sem érvényes annyira, mint a sphagnetumokéra az az összefüggés, amelyet ELTON [1] így fogalmazott meg: az állattársulások összetételét alapvetően meghatározzák a növény-társulások. Ez az oka annak, hogy a különböző tőzegmoha-lápoknak más és más a mikrofaunája. Ebből viszont az is következik, hogy a tőzegmoha-lápok tipizálásánál a jellemzőnek tartott állatfajok mellett figyelembe kell venni azt is, hogy a tőzegmohagyepet milyen *Sphagnum*-faj vagy fajok alkotják.

A két lápterületen talált fajok száma a gyűjtőhelyek szerint a következőképpen oszlik meg:

2. táblázat

	Nádastó		Nyirjestó	
	Mocsárszóna	Sphagnetum	Mocsárszóna	Sphagnetum
	Talált fajok száma			
<i>Protozoa</i>	15	13	11	10
<i>Rotatoria</i>	33	7	19	10
<i>Entomostraca</i>	16	2	10	2
<i>Mollusca</i>	3	—	2	—
Összesen:	67	22	42	22

Az 1961. évi gyűjtéseim során talált fajokat, az egyes biotopokban való megoszlásukat a 3. táblázaton mutatom be:

Összefoglalás

Az 1961. évi gyűjtéseim alapján megismertük a Nádastó és a Nyirjestó vízibiotopjait benépesítő mikrofauna legfontosabb tagjait. Az egyes biotopokat benépesítő populációk összehasonlítása alapján a következőket állapíthatjuk meg:

1. A Nádastó és Nyirjestó mikrofaunájának összetétele különböző. Különösen jól mutatkozik ez a sphagnetumok vízi mikrofaunájának az összetételében. A két lápterület egymáshoz közel van, látszólag nagyon hasonlóak is, de mert más a keletkezésük [3, 4], továbbá a sphagnetumot más tőzegmoha-fajok alkotják, ezért más a mikrofauna összetétele is.

2. A *Sphagnum*-lápok egyik legalapvetőbb olyan ökológiai tényezője, amely hatással van a mikrofaunára, a *Sphagnum*-gyepet alkotó tőzegmoha-faj. Többek között ez az oka annak, hogy a különböző hazai tőzegmoha-lápok mikrofaunája is más [5, 6], mint a most ismertetett két lápé.

3. A tőzegmoha-lápok tipizálásához nem elegendő csak a *Testacea*-fajokat alapul venni [2]. A magasabbrendű víziállatok (*Rotatoria*, *Copepoda*) előfordulása vagy hiánya jobban meghatározza a különböző lápi biotopok hidrobiológiai viszonyait, mint néhány jellemzőnek tartott *Testacea*-faj.

Eredményeim rövid ismertetése után javasolom, hogy ezeket a tájképileg szép, további tudományos vizsgálódásra érdemes tőzegmoha-lápokat a Természetvédelmi Tanács nyilvánítsa védett területté.

3. táblázat

Sor- szám	F a j o k	Nádastó		Nyirjestó	
		M*	S*	M	S
	PROTOZOA				
1.	<i>Arcella hemisphaerica</i> PERTY	+	+	+	+
2.	<i>Arcella vulgaris</i> EHRBG.	+	+	+	+
3.	<i>Arcella dentata</i> EHRBG.	+		+	
4.	<i>Centropyxis aerophila</i> var. <i>sphagnicola</i> DEFL.	÷	+		+
5.	<i>Centropyxis aculeata</i> EHRBG.	+	+	+	+
6.	<i>Cucurbitella mespiliformis</i> PEN.	+			
7.	<i>Diffugia pyriformis</i> var. <i>claviformis</i> PEN.	+	+		
8.	<i>Diffugia oblogna</i> EHRBG.	+	+	+	+
9.	<i>Diffugia acuminata</i> EHRBG.	+	+		
10.	<i>Lesquerensia spiralis</i> SCHLUMB.	+	+		
11.	<i>Nebela lageniformis</i> PEN.	+	÷		
12.	<i>Nebela crenulata</i> PEN.	+	+		
13.	<i>Nebela tubulosa</i> PEN.				+
14.	<i>Phryganella nidulus</i> PEN.			+	+
15.	<i>Cryptodiffugia sacculus</i>		+		
16.	<i>Euglypha filifera</i> PEN.		+	+	+
17.	<i>Euglypha strigosa</i> EHRBG.				+
18.	<i>Euglypha ciliata</i> EHRBG.			+	+
19.	<i>Euglypha</i> sp.		+		
	*M: mocsárrózóna, S: sphagnetum				

Sor- szám	F a j o k	Nádastó		Nyirjestó	
		M	S	M	S
	ROTATORIA				
1.	<i>Dissotrocha acuelata</i> EHRBG.	+			
2.	<i>Mytilina bisulcata</i> LUCKS	+			
3.	<i>Mytilina unguipes</i> LUCKS	+		+	
4.	<i>Mytilina compressa</i> GOSSE	+		+	
5.	<i>Mytilina crassipes</i> LUCKS	+		+	
6.	<i>Mytilina ventralis</i> var. <i>macracantha</i> GOSSE	+			
7.	<i>Euchlanis incisa</i> CARLIN	+			
8.	<i>Keratella ticinensis</i> CALLERIO			+	+
9.	<i>Keratella quadrata</i> f. <i>testudo</i> EHRBG.	+			
10.	<i>Lepadella ovalis</i> O. F. MÜLLER	+		+	
11.	<i>Lepadella patella</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+
12.	<i>Lepadella rhomboides</i> GOSSE	+			
13.	<i>Lepadella acuminata</i> EHRBG.	+	+	+	+
14.	<i>Colurella uncinata</i> f. <i>deflexa</i> EHRBG.	+			
15.	<i>Lecane luna</i> O. F. MÜLLER	+			
16.	<i>Lecane aculeata</i> JAKUBSKI	+			+
17.	<i>Lecane curvicornis</i> MURRAY	+		+	
18.	<i>Lecane elsa</i> HAUER	+			
19.	<i>Lecane intrasinuata</i> OLOFSSON	+	+		+
20.	<i>Lecane inermis</i> BRYCE		+		
21.	<i>Lecane paradoxa</i> STEINECKE	+			+
22.	<i>Lecane quadridentata</i> EHRBG.	+			
23.	<i>Lecane gwileii</i> TARNOGRADESKY	+			

Sor- szám	F a j o k	Nádastó		Nyirjestó	
		M	S	M	S
24.	<i>Lecane acus</i> HARRING	+	+	+	+
25.	<i>Lecane bulla</i> GOSSE			+	
26.	<i>Lecane opias</i> HARRING—MYERS		+		+
27.	<i>Lecane hamata</i> STOKES	+			
28.	<i>Lecane closterocerca</i> SCHMARDA	+	+	+	+
29.	<i>Cephalodella forficula</i> EHRBG.	+			
30.	<i>Cephalodella</i> sp.	+	+		
31.	<i>Trichocerca elongata</i> GOSSE	+			
32.	<i>Trichocerca tigris</i> O. F. MÜLLER	+		+	
33.	<i>Trichocerca rattus</i> O. F. MÜLLER			+	+
34.	<i>Trichocerca rattus</i> v. <i>carinatus</i> EHRBG.	+			
35.	<i>Trichocerca weberi</i> JENNINGS	+		+	
36.	<i>Testudinella pseudoelliptica</i> BARTOS	+			
37.	<i>Testudinella patina</i> HERMANN	+		+	
	CLADOCERA				
1.	<i>Daphia pulex</i> DE GEER	+		+	
2.	<i>Simocephalus vetulus</i> O. F. MÜLLER	+			
3.	<i>Ceriodaphnia reticulata</i> G. O. SARS	+			
4.	<i>Ceriodaphnia megops</i> G. O. SARS	+			
5.	<i>Alonella excisa</i> FISCHER	+		+	
6.	<i>Alona tenuicaudis</i> G. O. SARS	+			
7.	<i>Alona rectangula</i> G. O. SARS	+		+	
8.	<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. MÜLLER	+		+	

Sor- szám	F a j o k	Nádastó		Nyirjestó	
		M	S	M	S
	COPEPODA				
1.	<i>Encyclops serrulatus</i> FISCHER	+		+	
2.	<i>Paracyclops phaleratus</i> KOCH	+	+		
3.	<i>Megacyclops viridis</i> JURINE	+		+	
4.	<i>Diacyclops bicolor</i> G. O. SARS	+			
5.	<i>Diacyclops varicans</i> G. O. SARS		+		+
6.	<i>Elaphoidella gracilis</i> G. O. SARS				+
7.	<i>Bryocamptus minutus</i> CLAUS	+			
	OSTRACODA				
1.	<i>Notodromas monacha</i> O. F. MÜLLER	+			
2.	<i>Cyclocypris laevis</i> O. F. MÜLLER	+			
3.	<i>Cyclocypris ovum</i> JURINE			+	
4.	<i>Cypria ophthalmica</i> JURINE	+			
	LAMELLIBRANCHIATA				
1.	<i>Musculium lacustre</i> O. F. MÜLLER	+			
2.	<i>Pisidium cinereum</i> ALDER	+			
	GASTROPODA				
1.	<i>Radix peregra</i> O. F. MÜLLER	+			
2.	<i>Segmentina nitida</i> O. F. MÜLLER	+		+	

- [1] ELTON, CH.: Animal ecology. London, 1947.
- [2] HARNISCH, O.: Biologie der Moore. 1929.
- [3] MÁTHÉ I.—KOVÁCS M.: A Mátra tőzegmohás lágja. Botanikai Közlemények, XLVII, 1—4, 323—331, 1958.
- [4] MÁTHÉ I.—KOVÁCS M.: A Cserhát tőzegmohás lágja. Botanikai Közlemények, XLVIII, 1—2, 106—108, 1959.
- [5] MEGYER J.: Hidrobiológiai vizsgálatok két tőzegmohalápon (Bábtava, Nyirestő). Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 103—119, 1958.
- [6] VARGA L.: Adatok a hazai *Sphagnum*-lápok vízi mikrofaunájának ismeretéhez. Állattani Közlemények, XLV, 3—4, 149—158, 1956.

ДАННЫЕ К ЗНАНИЮ ВОДЯНОЙ-ФАУНЫ СФАГНОВЫХ БОЛОТ ДЕРЕВНЕЙ ШИРОК И НАДЬБАРКАНЬ

Я. МЕДЕРИ

Летом 1961 года изучал микрофауну двух впервые-открытых [3, 4] сфагнового болота.

1. *Надшито*. На околице Надьбаркань (область Ноград) на 360 м высоте над уровнем моря находится приблизительно 2000 м² область болото-Сфагнум (фигура № 1). Характерное для него растение *Sphagnum squarrosum* Pers. [4].

2. *Нирешто*. Около деревни Широ (область Хевеш) на северо-восточном склоне горы Дарно, на 280 м высоте над уровнем моря лежит приблизительно 9000 м² область болото-Сфагнум. (Фигура № 2). Ковровые растения Сфагнум впадины болота составляют *Sphagnum recurvum* Beauv. и *Sphagnum palustre* L. [3].

Растительные узоры я собрал из зоны болота и сфагнетума обоих болот. Собранные и определённые виды по собранным пунктам показывает таблица № 3.

На основе сопоставления биотопов и списков видов устанавливаем следующие:

а) Указанные выше болота лежат близко друг другу, повидимому и похожи (окружение, высота над уровнем моря, макровегетация, итд.). Однако качественный и количественный состав их микрофауны различные. Причина разницы состоит в том, что рассматриваемые болота возникли по разному [3, 4] и главным образом в том, что дерновинку мха составляют разные Сфагнум-виды. Важнейших из факторов, образовательно действующих на биоценоз болота-Сфагнум — находящиеся в них виды-Сфагнум.

б) Для типизации болот-Сфагнум недостаточно основываться только на виды-*Testacea*. Местонахождение или отсутствие высших порядков водяных животных (*Rotatoria*, *Copepoda*) характернее для гидробиологических обстоятельств различных болотных биотопов, чем некоторый вид-*Testacea*.

в) Наконец, желательно при типизации болот-Сфагнум основываться только на связанные со Сфагнум, живущие в воде, характерные виды.

BEITRÄGE ZUR WASSERFAUNA DER SPHAGNUM-MOORE BEI SIROK UND NAGYBÁRKÁNY

Von

J. MEGYER

Im Jahre 1961 habe ich die Mikrofauna zweier neu entdeckter *Sphagnum*-Moore [3, 4] aufgearbeitet.

1. *Nádastó*. Dieses rund 2000 m² grosse *Sphagnum*-Moor liegt an der Grenze der Gemeinde Nagybárkány (Komitat Nógrád) 360 m über dem Meeresspiegel (Abb. 1.) Die charakteristische Vegetation bildet *Sphagnum squarrosum* Pers [4].

2. *Nyirjestő*. Ein *Sphagnum*-Moor von ungefähr 9000 m² Ausdehnung nahe der Gemeinde Sirok (Komitat Heves) am nordöstlichen Hang des Darnó-Berges 280 m ü. M. Den im

Moorbecken befindlichen Sphagnumrasen bilden *Sphagnum recurvum* BEAUV. und *Sphagnum palustre* L. [3].

Die aufgearbeiteten Proben stammen aus der Sumpfszone bzw. dem Sphagnetum der Moore. Die Verteilung der gefundenen und determinierten Arten veranschaulicht Tabelle 3.

Auf Grund des Vergleiches der Biotope und der Artenlisten ist folgendes festzustellen:

a) Die beiden Moore liegen einander nahe und sind — was die Umgebung, die Höhe über dem Meeresspiegel, die Makrovegetation, Wassertemperatur und pH-Verhältnisse anbelangt — auch scheinbar einander sehr ähnlich, während die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Mikrofauna eine sehr abweichende ist. Dieser Unterschied liegt in der verschiedenen Entstehungsweise [3, 4] der Moore und darin begründet, dass die Bildner der Moosrasen verschiedene *Sphagnum*-Arten sind. Die wichtigsten Faktoren der Biocönosegestaltung in diesen Mooren sind die in ihnen lebenden *Sphagnum*-Arten.

b) Die Typisierung der *Sphagnum*-Moore kann nicht lediglich auf Grund der Testazeenarten erfolgen. Weit charakteristischer für die hydrobiologischen Verhältnisse der Moorbiotope ist das Vorhandensein oder Fehlen von Wassertieren höherer Ordnung (*Rotatorien*, *Copepoden*) als einzelne Testazeen-Arten.

c) Schliesslich empfiehlt es sich, bei der Typisierung der *Sphagnum*-Moore nur die in dem vom *Sphagnum* gebundenen Wasser lebenden, charakteristischen Arten als Grundlage zu betrachten.

ÖSSZEHASONLÍTÓ HIDROFAUNISZTIKAI VIZSGÁLATOK ALBÁNIÁBAN

Írta: MEGYERI JÁNOS

Az 1960. évi magyar–albán kulturális egyezmény alapján három hetet (szeptember 18-tól október 10-ig) töltöttem Albániában. Ez idő alatt lehetőségem volt arra, hogy Albánia jelentősebb felszíni vizeit felkeressem, azokon hidrofaunistikai gyűjtéseket végezzek. Tanulmányutamon a következő helyeken gyűjtöttem: Ohridi-tó, Prespa-tó, Shkordai-tó, Konicbalta-tó, Maliki-tó, egy halastó Delvina közelében, a Butrint-i laguna, és a butrinti vár sziklába vájt kútja. A 25-ös planktonhálózattal gyűjtött, formalinnal rögzített anyagból a *Rotatoria*- és az *Entomostraca*-fajokat dolgoztam fel. (A talált fajokat előfordulás szerinti megoszlásban az 1. táblázat tünteti fel.) A planktonmintákba került, valamint a vizsgált vizek parti régiójából gyűjtött kagylókat és csigákat HORVÁTH ANDOR, az *Amphipoda*-fajokat M. STRASKRABA (Prága) határozta meg. Az Ohridi-, Prespa-, Shkodrai-, valamint Maliki-tavak hidrografiájára és vízi faunájára vonatkozó fontosabb irodalmat T. PETKOVSKI (Skopje) és Prof. F. KIEFER (Konstanz-Staad) volt szíves rendelkezéseimre bocsátani. Értékes segítségüket ezen a helyen is hálásan köszönöm. Végül külön köszönet illeti J. ZEKO és F. LAMANI (Tirana) körültekintő, sokoldalú támogatását, amellyel gyűjtéseimet elősegítették.

Az általam vizsgált tavak közül azok, amelyek Jugoszlávia területére is átnyúlnak (Ohridi-tó, Prespa-tó, Shkodrai-tó), főleg a jugoszláv hidrobiológusok által sokoldalúan és alaposan tanulmányozottak. Ezeknek a tavaknak Albánia területére eső részéről, valamint a Maliki-tóra vonatkozóan eddig csak BRIAN [2] és PARENZAN [17, 18] közölt adatokat. Az általam vizsgált többi vízi biotópról eddig nem jelent meg hidrofauisztikai adatokat közlő tanulmány. Munkám eredményeként szerzett hidrofauisztikai adatok kiegészítik a Balkán-félsziget három nagy tavának a hidrofauájára (főleg *Rotatoria*) vonatkozó adatokat, gyarapítják az albániai belvizek faunájának ismeretét. Mindezekben túl pedig azért, mert mintáimat megközelítően azonos időben és azonos módon gyűjtöttem, a feldolgozás alapján kapott eredmények alkalmasak az összehasonlító értékelésre, a vizsgált vizek tipizálására. Az utóbbi időben a jugoszláv kutatók [13, 16, 23, 26, 27] foglalkoznak ugyan a Balkán-félsziget nagy tavainak a tipizálásával, azonban olyan vizsgálatokat eddig nem végeztek, amelyeknek során azonos időben mindegyik tavat tanulmányozták volna, így hiányzik a következtetésekre jogosító összehasonlítási alap. A viszonylag rövid ideig tartó kutatásaim eredményei pótolják ezt a hiányt is.

1. Ohridi-tó. Albánia és Jugoszlávia határterületén levő tó. Kisebb része tartozik Albániához. Tektonikus eredetű karszt tó. Felszíne 270 km². Tengerszint feletti magassága 690 m. Legnagyobb mélysége 255,7 m. Vize nagyon tiszta, Secchi-koronggal mért átlátszósága 18 m. A víz hőmérséklete 18,8 C°, pH: 6,8. A mintavétel helye: Pogradec (1. ábra).

KOZMINSKI [13] szerint a tó mesozooplanktonja szegény, egyhangú és egészen sajátos összetételű. A mesozooplankton egész évre kiterjedő, rendszeres vizsgálata alapján körvonalazza a tó limnológiai egyediségét. Az Ohridi-tó egyedi vonásait az endemikus fajokkal (pl. *Cyclops ohridanus*), illetőleg más európai tavakban is előforduló fajoknak (*Dreissena polymorpha*, *Diaptomus gracilis*, *Daphnia pulex*) az ebben a tóban tapasztalt sajátos viselkedésével bizonyítja.

KOZMINSKI alapvető vizsgálatait kiegészítik J. SERAFIMOVA-HADŽIŠČE [22] újabb vizsgálatai, amelyek a zooplanktont alkotó fajok horizontális és vertikális megoszlását és mennyiségét ismertetik.

Gyűjtéseim során az Ohridi-tóban észlelt fajok többsége azonos az idézett szerzők által feljegyzettekkel (lásd 1. táblázat). Néhány általam gyűjtött *Rotatoria*-faj előfordulását nem említik a tó vízfajánáját előttem tanulmányozó szerzők. Ezzel szemben KOZMINSKI és mások olyan *Rotatoria*-fajok előfordulásáról számolnak be, amelyeket gyűjtőhelyeimen nem találtam meg. Ezek a különbségek azonban a tó természete, limnológiai típusa szempontjából nem jelentősek, mert a *Rotatoria*-fajok többsége kozmopolita, jelenlétük vagy hiá-



1. ábra: Ohridi-tó

nyuk alkalmoszerű, azaz nem a vízi biotop sajátos ökológiai adottságain alapuló.

Vizsgálataim idején a nyílt víz mesozooplanktonját alkotó szervezetek közül a *Polyarthra vulgaris*, az *Arctodiaptomus steindachneri*, *Sida crystallina*, *Bosmina longirostris* f. *typica* és a *Dreissena*-lárva fordult elő legmagasabb egyedszámban. Az Ohridi-tó egyik jellemző faja a *Cyclops ohridanus*, amely KOZMINSKI szerint egész évben nagy tömegben fordul elő a tóban, gyűjtéseim

idején alacsony egyedszámban fordult elő. Ugyanakkor az *Eucyclops macrurus* egyedszáma volt magas. Ennek a fajnak az előfordulását az általam ismert tanulmányok nem említik. Nem fordult elő mintáimban a *Mesocyclops leuckarti*, amelyet KOZMINSKI a nyári hónapokban (VII–X.) általában alacsony egyedszámban előforduló fajnak tart, BRIAN [2] szerint pedig igen nagy egyedszámban megjelenő faj. Ugyancsak hiányzott mintáimból az *Eudiaptomus gracilis*, amely KOZMINSKI és SERAFIMOVA-HADŽIŠČE szerint jelentős, egész



2. ábra: Prespa-tó

éven át előforduló tagja az Ohridi-tó zooplanktonjának. E két faj hiányának az oka nem lehet véletlen, mert mintáimat a tó nyílt vizének nagy területéről, 0–50 m mélységből vettem.

A parti régióban a nyíltvíz jellemző, de alacsony egyedszámban előforduló fajai mellett a *Ploesoma truncatum* és a litoralis régióra általánosan jellemző *Cladocera*-fajok domináltak.

2. Prespa-tó. Az Ohridi-tótól délkeletre, az albán–jugoszláv- és görög határ mentén elterülő 275,4 km² felszínű tó, amelyből 49,4 km² tartozik Albániához. Tengerszint feletti magassága 853 m. Mélysége a keleti részén 54,9 m, nyugati részén 34,5 m. Átlagos mélysége 18–20 m. Vize nem olyan tiszta, mint az Ohridi-tóé. Átlátszósága 6–7 m. A víz hőmérséklete 16,5 °C, pH: 6,3. Gyűjtés helye: Pustec halászfalu és a Mali Grad sziget közötti nyílt víz, a sziget körüli sziklás partirégió és a falu közelében a nádszegélyen belül (2. ábra).

A Prespa-tó mesozooplanktonjára az *Asplanchna priodonta*, valamint a nauplis- és copepodit-lárvák tömege volt jellemző. Ezek mellett igen sok volt az *Arctodiaptomus steindachneri*, *Diaphanosoma brachyurum* és *Dreissena*-lárva. A tóban általam megfigyelt fajok megközelítően azonosak a SERAFIMOSKA-HADŽIŠČE [20, 23] által feljegyzettekkel. A *Mesocyclops leuckarti* egyedszáma nagyon alacsony volt. A *Cyclops vicinus*-t, amelyről SERAFIMOSKA-HADŽIŠČE azt említi, hogy a Balkán-félsziget nagy tavaiban előfordul, sem a Prespa-tóban, sem a többi általam vizsgált tóban nem fordult elő gyűjtéseim

idején. A Prespa-tóban talált *Cladocera*-populációról SERAFIMOSKA-HADŽIŠČE azt írja, hogy teljesen különböző összetételű, mint az Ohridi-tóban. Ezt én nem tapasztaltam. Mindkét tóban élő *Cladocera*-populáció összetétele hasonló volt. Némi eltérés csupán a parti régióban mutatkozott. A Mali Grad sziget körüli köves parti övben, a nyílt vízben előforduló fajok mellett az *Acroperus harpae* és az *Alona rectangula* is előfordult. A *Copepoda*-fajok közül magas egyedszámban figyeltem itt meg a *Nitorca inuber*-t. Ugyancsak itt fordult elő a *Macrocyclus albidus*. Itt gyűjtöttem a *Rivulogammarus ohridensis*-t, amelynek a megtalálása a Prespa-tó faunájára nézve új adat. Ezt a fajt eddig az Ohridi-tó endemikus fajának tartották. A *Rivulogammarus ohridensis* Prespa-tóban való előfordulása arra mutat, hogy a két tó limnológiai tekintetben alapvetően hasonló, amit bizonyít az is, hogy a talált fajok száma és összetétele is megközelítően azonos volt. A hidrográfiai különbségeket (mélység, átlátszóság, hőmérséklet, stb.) viszont az egyes fajok kvantitatív különbsége mutatja meg. Ezt támasztják alá a Pustec közelében levő, gyér náddal benőtt parti régióban tapasztalt viszonyok is. Itt a mesozooplankton összetétele fajok tekintetében azonos volt a nyíltvízivel, de ugyanakkor az *Acroperus harpae* általam még soha nem tapasztalt tömege uralta a plankton. Ez arra mutat, hogy a vízi élettér alapvető ökológiai viszonyai olyanok, amelyek a nyíltvízi fajok számára biztosítják ugyan az életlehetőséget, de az eltérő adottságok csak az *Acroperus harpae* számára optimálisak. Ilyen okokra vezetem vissza azokat az eltéréseket is, amelyek a korábbi és saját vizsgálataim között tapasztalhatók az Ohridi-tó, valamint a Prespa-tó mesozooplanktonját illetően. Másrészt azt is jelenti ez, hogy az ilyen nagy kiterjedésű tavak vízifaunájában horizontális különbségek vannak, amely különbségek egy-egy faj számára nyújtanak specifikusan optimális létfeltételeket.

3. Shkodrai-tó. Albánia és a Balkán-félsziget legnagyobb tava. Felszíne 335 km², amelyből 140 km² esik albán területre. Tengerszint feletti magassága



3. ábra: Shkodrai-tó

6 m. A tó átlagos mélysége 7–10 m. A víz átlátszósága 2 m, hőmérséklete: 20,3 C°, pH: 6,9–7,8. Gyűjtés helye: Siroka község közelében (Shkodrától kb. 7 km-re ÉNy-ra) a nyílt víz és a köves parti régió (3. ábra).

Shkodrai-tó eupelagiumának szembetűnő jellemzője a fajokban való szegénység. Gyűjtéseim során a vizsgált nagy tavak közül itt találtam a legkevesebb fajt (lásd 1. táblázat). Különösen feltűnő a kerekeshégek faj- és egyedszámának alacsony volta. A kerekeshégek közül a *Polyarthra vulgaris* fordult elő viszonylag nagyobb egyedszámban. PETKOVSKI [19] a korábbi vizsgálatok, valamint saját gyűjtései alapján 68 *Entomostraca*-faj előfordulásáról számol be. Ezek közül gyűjtéseim idején a nyílt vízben csak 4 *Cladocera* (*Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina*, *Alona rectangula*, *Leptodora kindti*) és 1 *Copepoda*-faj (*Eudiaptomus vulgaris*) előfordulását tapasztaltam. Ezzel szemben igen sok volt a nauplius- és a copepodit-lárva. Hiányzott a NEDELJKOVIC [16] és mások által állandóan előfordulónak tartott *Mesocyclops leuckarti*. A Shkodrai-tó nyílt vizében élő mesozooplankton jellemző faja az *Eudiaptomus vulgaris*. Az általam gyűjtött példányok minden tekintetben azonosak e faj törzsalakjával. A *Daphnia*-fajok közül csak egy faj példányai kerültek elő viszonylag alacsony példányszámban. A megvizsgált példányokról kétségtelenül meg lehetett állapítani azt, hogy azok a *Daphnia longispina* fajba tartoznak, s ezzel választ adunk a PETKOVSKI [19] által felvetett problémára. A Shkodrai-tó eupelagiumában a *Daphnia longispina* él. A korábbi vizsgálók által *Daphnia cucullata* (*hyalina*, illetőleg *pulex*) néven feljegyzett *Daphnia*-faj is azonos a *Daphnia longispina*-val. A *Dreissena*-lárva a Shkodrai-tó eupelagiumában is tömeges volt. A mesozooplanktonból álló biomassa főtömegét alkotta. A parti régióban talált fajok összetétele alapján hasonló volt a nyílt vízéhez. Az ott talált fajok mellett az *Eucyclops serrulatus* és a *Nitocra inuber* előfordulása jelentett csupán említésre méltó különbséget.

4. Konicbalta-tó. Berat várostól északnyugatra kb. 15 km-re levő kisdolinató. Felszíne kb. 1 km². Tengerszint feletti magassága 50 m. Átlagos mély-



4. ábra: Konicbalta-tó

sége 4–7 m. A tavat nádas övezi. A nádövön belül sok az alámerült növényzet (*Myriophyllum*). A víz zavaros a sok biosestontól, átlátszósága 1,5 m, hőmérséklete 22 C°, pH: 7,5. A tó nyílt vizéből, az alámerült növényzet és a nád közül vettem mintát (4. ábra).

A nyíltvízre a *Ceratium* hatalmas tömege volt elsősorban jellemző. A pelagium mesozooplanktonjára pedig a *Rotatoria*-fajok magas faj- és egyedszáma jellemző. Különösen a *Polyarthra vulgaris* egyedszáma volt magas gyűjtéseim idején. Az alsórendű rákok közül a *Diaphanosoma brachyurum* és a *Bosmina longirostris* fordult elő magas egyedszámban. Az albániai nagy tavakkal szemben jellemző e tóra az, hogy a pelagiumban kevés példányszámban előfordultak olyan alsórendű rákok is, amelyek általában a tavak parti régióiban élnek (*Eucyclops serrulatus*, *Macrocyclus albidus*, *Anuraeopsis fissa*). A hinárosban és a nádszegélyben természetesen említett fajok egyedszáma jóval több, és a következő fajokkal egészült ki az *Entomostraca*-populáció: *Alonella exigua*, *Alonella excisa*, *Alona rectangula*, *Pleuroxus laevis*, *Chydorus sphaericus*, *Nitocra inuber*. E sekély tóban tehát nem különül el határozottan a pelagikus és a litorális régió.

5. Maliki-tó. A korçai medence északi részében elterülő, változó kiterjedésű, sekély tó. Tengerszint feletti magassága 813 m. LOUIS [14] és PARENZAN [17] a Devoli-folyó rendkívül kiszélesedett szakaszának tartja. Az 1920-as



5. ábra: Maliki-tó

évek végén megkezdték a lecsapolását. A második világháború után nagy erővel folytatta az albán kormány a lecsapolási munkálatokat. Gyűjtéseim idején azonban a tómedencében hatalmas kiterjedésű sekély (átlag 1 m) vizet és nádengetet találtam (5. ábra). A tó vizét levezető csatornarendszerben beállott műszaki zavar következtében a tómedret újra elöntötte a víz, mely tiszta, az alzatig átlátszó volt. Hőmérséklete 17,2 C°, pH: 6,9. A korábbi leírások szerint a tómedret nagy kiterjedésű partmenti mocsarak, nádasok övezték.

Most lápszerű mocsárvidék a Maliki-tó egész medre, amely azonban a közeljövőben teljesen szárazra kerül és mezőgazdasági művelés alá fogják.

A Maliki-tó vízi faunája igen gazdag. Itt találtam a legtöbb fajt (lásd: 1. táblázat), amelyeknek a többsége a sekély, makrovegetációban gazdag, lápvizekre jellemző. A talált fajok legnagyobb része kerekeshéreg. A kerekeshéreg egyedszáma is igen magas. Különösen nagy tömegben élt gyűjtéseim idején itt a *Trichotria pocillum* és a *Synchaeta pectinata*. A *Cladocera*- és különösen a *Copepoda*-fajok egyedszáma nagyon alacsony volt. A talált *Copepoda*-fajok közül feltűnő az *Acanthocyclops vernalis* előfordulása ebben a lápszerű vízben, ami a tónak a Devoli-folyóval való kapcsolatával viszont megmagyarázható. BRIAN [2] 1930-ban a *Mesocyclops leuckarti* és az albániai nagy tavakra jellemző *Arctodiaptomus steindachneri* előfordulását is feljegyezte a Maliki-tóból. A lecsapolás következtében megváltozott hidrográfiai viszonyokra utal e fajok hiánya, ezt mutatják a *Cladocera*-fajok is. A *Cladocera*-fajok közül hiányoznak a *Bosmina*-fajok, amelyeket PARENZAN [17] 1929-ben még megfigyelt itt. PARENZAN szerint a *Diaphanosoma brachiurum* volt a legnagyobb egyedszámban előforduló *Cladocera*-faj. Most előfordult ugyan, de csak kevés számban, szórványosan.

6. Halastó. Delvina városka után Gyirokastra felé vezető műút közelében van egy kisebb tógazdaság. A halastavakat nem régen létesítették, amint azt a csatornák és töltések rendszeréből látni lehetett (6. ábra). A víz hőmérséklete 21 C°, pH: 6,6. Nem sikerült adatokat kapnom arra vonatkozóan, hogy használták-e már haltenyésztésre a tavakat, illetőleg mikor árasztották el vízzel. A planktonminták feldolgozása alapján valószínűnek látszik az, hogy nem sokkal a gyűjtést megelőző időben történthetett az elárasztás, mert a talált négy *Cladocera*-faj néhány példányán kívül a kerekeshéreg egyedszáma volt a domináns. A *Rotatoria*-fajok közül a *Brachionus urceolaris* var. *sericus* volt tömeges. A *Copepodák*at kevés számú nauplius- és copepodit-lárva képviselte mintáimban.



6. ábra: Delvina, Halastó

7. Butrinti lagúna. Hosszan elnyúló, sekély (4–8 m mély) lagúna. Parti régiójában keskeny nádszegély van (7. ábra). Vízhőmérséklete 26°C , pH: 7,2. A nyíltvíz legtömegesebb szervezete egy *Ceratium sp.* volt. A zooplanktont elég sok *Testacea*, kevés nauplius- és copepodit-lárva, egy *Diaptomus sp.* fiatal egyedei képezték. Mindezek mellett a *Brachionus plicatilis* fordult még elő a nyíltvízben kisebb egyedszámban. A parti régióban gyűjtött mintákban az említetteken kívül elég magas egyedszámban volt a *Nitorca spinipes*.

8. Butrinti vár kútja. A lagúna bejáratánál van Albánia egyik legszebb római emléke, Butrint vára. A várban van egy sziklába vájtt kb. 10 m mély



7. ábra: Butrinti lagúna



8. ábra: Butrinti vár kútja

1. táblázat

Sorszám	Fajok A gyűjtés helye és ideje	Ohridi-tó	Prespa-tó	Shkodrai-tó	Konicbaltai-tó	Maliki-tó	Halastó	Butrinti laguna
		1960						
		X. 4.	X. 6.	IX. 30.	IX. 26.	X. 5.	IX. 25.	IX. 24.
	ROTATORIA							
1	<i>Macrochaetus subquadratus</i> PERTY				+			
2	<i>Trichotria pocillum</i> O. F. MÜLLER			+	+	+		
3	<i>Platyas patulus</i> O. F. MÜLLER				+	+		
4	<i>Platyas polyacanthus</i> EHRBG.					+		
5	<i>Brachionus quadridentatus</i> HERMANN					+		
6	<i>Brachionus calyciflorus</i> v. <i>brycei</i> DE BEAU-CHAMP.						+	
7	<i>Brachionus calyciflorus</i> v. <i>dorcas</i> GOSSE			+				
8	<i>Brachionus urceolaris</i> O. F. MÜLLER					+		
9	<i>Brachionus urceolaris</i> v. <i>sericus</i> ROUSSELET						+	
10	<i>Brachionus plicatilis</i> O. F. MÜLLER							+
11	<i>Brachionus forficula</i> WIERZEJSKI			+	+			
12	<i>Brachionus diversicornis</i> DADAY				+			
13	<i>Brachionus angularis</i> GOSSE					+		
14	<i>Lophocharis salpina</i> EHRBG.					+		
15	<i>Lophocharis oxysternon</i> GOSSE					+		
16	<i>Mytilina crassipes</i> LUCKS					+		
17	<i>Mytilina mucronata</i> O. F. MÜLLER					+		
18	<i>Mytilina ventralis</i> v. <i>brevispina</i> EHRBG.					+		
19	<i>Euchlanis meneta</i> MYERS			+	+			
20	<i>Euchlanis dilatata</i> EHRBG.	+		+		+		
21	<i>Dipleuchlanis propatula</i> GOSSE					+		
22	<i>Anuraeopsis fissa</i> GOSSE				+	+		

Sorszám	Fajok A gyűjtés helye és ideje	Ohridi-tó	Prespa-tó	Shkodrai-tó	Konicbaltai-tó	Maliki-tó	Halastó	Butrinti laguna
		1960						
		X. 4.	X. 6.	IX. 30.	IX. 26.	X. 5.	IX. 25.	IX. 24.
23	<i>Keratella cochlearis</i> GOSSE		+			+		
24	<i>Keratella cochlearis</i> v. <i>macracantha</i> f. <i>tuberculata</i> LAUTERBORN				+			
25	<i>Keratella cochlearis</i> v. <i>hispida</i> f. <i>ecaudis</i> AMAN			+	+			
26	<i>Keratella ticinensis</i> CALLERIO					+		
27	<i>Keratella valga</i> EHRBG.			+				
28	<i>Keratella quadrata</i> O. F. MÜLLER					+		
29	<i>Kellicottia longispina</i> KELLICOTT	+						
30	<i>Notholca acuminata</i> EHRBG.					+		
31	<i>Squatinella rostratum</i> SCHMARDA					+		
32	<i>Squatinella tridentata</i> v. <i>mutica</i> EHRBG.					+		
33	<i>Lepadella ovalis</i> O. F. MÜLLER					+		
34	<i>Lepadella patella</i> O. F. MÜLLER	+	+	+	+	+		
35	<i>Lepadella rhomboides</i> GOSSE					+		
36	<i>Lepadella ebrenbergi</i> PERTY				+			
37	<i>Colurella uncinata</i> O. F. MÜLLER	+	+		+	+		
38	<i>Lecane luna</i> O. F. MÜLLER		+	+	+			
39	<i>Lecane curvicornis</i> MURRAY					+		
40	<i>Lecane elsa</i> HAUER					+		
41	<i>Lecane nana</i> MURRAY				+			
42	<i>Lecane elasma</i> HARRING-MYERS					+		
43	<i>Lecane quadridentata</i> EHRBG.				+		+	
44	<i>Lecane hamata</i> STOKES					+	+	
45	<i>Lecane closterocerca</i> SCHMARDA					+	+	
46	<i>Lecane bulla</i> GOSSE				+	+		

Sorszám	Fajok A gyűjtés helye és ideje	Ohridi-tó	Prespa-tó	Shkodrai-tó	Konicbalta-tó	Maliki-tó	Halastó	Butrinti laguna
		1960						
		X. 4.	X. 6.	IX. 30.	IX. 26.	X. 5.	IX. 25.	IX. 24.
47	<i>Lecane lunaris</i> EHRBG.	+		+	+	+		
48	<i>Lecane obtusa</i> MURRAY			+	+			
49	<i>Scaridium longicaudum</i> O. F. MÜLLER					+		
50	<i>Monommata aequalis</i> EHRBG.					+		
51	<i>Cephalodella forficula</i> EHRBG.					+		
52	<i>Cephalodella misgurnus</i> WULFERT	+						
53	<i>Cephalodella gibba</i> EHRBG.	+				+		
54	<i>Trichocerca bicristata</i> GOSSE					+		
55	<i>Trichocerca capucina</i> WIERZ—ZACH.		+		+			
56	<i>Trichocerca similis</i> WIERZ.		+					
57	<i>Trichocerca longiseta</i> SCHRANK		+		+	+		
58	<i>Trichocerca myersi</i> HAUER				+			
59	<i>Trichocerca rattus</i> O. F. MÜLLER	+	+			+		
60	<i>Trichocerca pusilla</i> JENNINGS		+					
61	<i>Trichocerca porcellus</i> GOSSE				+			
62	<i>Trichocerca rectangularis</i> EVENS					+		
63	<i>Asplanchna priodonta</i> GOSSE		+		+			
64	<i>Polyarthra vulgaris</i> CARLIN	+	+	+	+	+		
65	<i>Synchaeta pectinata</i> EHRBG.					+		
66	<i>Ploesoma truncatum</i> LEVANDER	+		+				
67	<i>Testudinella patina</i> HERMANN				+	+	+	
68	<i>Testudinella mucronata</i> GOSSE					+		
69	<i>Testudinella incisa</i> TERNETZ				+			
70	<i>Testudinella pseudoelliptica</i> BARTOS					+		
71	<i>Pompholyx complanata</i> GOSSE		+	+				
72	<i>Pedalia mira</i> HUDSON				+			

Sorszám	Fajok A gyűjtés helye és ideje	Ohridi-tó	Prespa-tó	Shkodrai-tó	Konicbaltai-tó	Maliki-tó	Halastó	Burrini laguna
		1960						
		X. 4.	X. 6.	IX. 30.	IX. 26.	X. 5.	IX. 25.	IX. 24.
	CLADOCERA							
1	<i>Sida crystallina</i> O. F. MÜLLER	+	+					
2	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> LIEVEN		+	+	+			
3	<i>Daphnia pulex</i> DE GEER	+						
4	<i>Daphnia longispina</i> O. F. MÜLLER	+	+	+				
5	<i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. MÜLLER	+				+		
6	<i>Simocephalus vetulus</i> O. F. MÜLLER	+				+		
7	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i> P. E. MÜLLER							
8	<i>Bosmina longirostris</i> f. <i>typica</i> O. F. MÜLLER	+	+					
9	<i>Bosmina longirostris</i> f. <i>brevicornis</i> HELLICH				+			
10	<i>Bosmina longirostris</i> f. <i>pellucida</i> STINGELIN				+			
11	<i>Bosmina longirostris</i> f. <i>similis</i> LILLJEBORG	+						
12	<i>Acroperus harpae</i> BAIRD	+	+					
13	<i>Alona rectangula</i> G. O. SARS	+	+	+	+	+	+	
14	<i>Alonella excisa</i> FISCHER	+			+		+	
15	<i>Alonella exigua</i> LILLJEBORG				+			
16	<i>Pleuroxus aduncus</i> JURINE		+		+		+	
17	<i>Pleuroxus laevis</i> G. O. SARS				+			
18	<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. MÜLLER		+		+	+	+	
19	<i>Leptodora kindti</i> FOCKE		+	+				
	OSTRACODA							
1	<i>Ilyocypris gibba</i> RAMDOHR					+		
2	<i>Candona</i> sp.	+						
3	<i>Cyclocypris ovum</i> JURINE		+					
4	<i>Cytherissa lacustris</i> G. O. SARS	+				+		

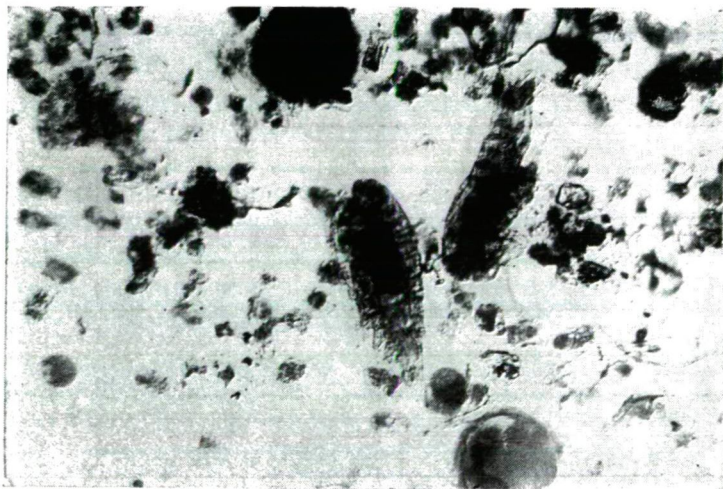
Sorszám	F a j o k A gyűjtés helye és ideje	1960						
		Ohridi-tó						
		Prespa-tó						
		Shkodrai-tó						
		Konicbalta-tó						
		Maliki-tó						
		Halastó						
		Butrinti laguna						
		X. 4.	X. 6.	IX. 30.	IX. 26.	X. 5.	IX. 25.	IX. 24.
COPEPODA								
1	<i>Eudiaptomus vulgaris</i> SCHMEL			+				
2	<i>Arctodiaptomus steindachneri</i> RICHARD	+	+					
3	<i>Macrocyclops albidus</i> JURINE		+		+			
4	<i>Eucyclops serrulatus</i> FISCHER	+	+	+	+	+		
5	<i>Eucyclops macrurus</i> LILLJEBORG	+	+			+		
6	<i>Mesocyclops leuckarti</i> CLAUS		+					
7	<i>Thermocyclops oithonoides</i> G. O. SARS				+			
8	<i>Cyclops ohridanus</i> KIEFER	+						
9	<i>Megacyclops viridis</i> JURINE					+		
10	<i>Acanthocyclops vernalis</i> FISCHER					+		
11	<i>Diacyclops bicuspidatus</i> CLAUS					+		
12	<i>Nitocra tinber</i> SCHMANNKEWITSCH		+	+	+			
13	<i>Nitocra spinipes</i> BOECK							+
AMPHIPODA								
1	<i>Rivulogammarus ochridensis</i> SCHÄFFERNA	+	+					
2	<i>Rivulogammarus roselii</i> (v. <i>triacanthus</i>)	+						
MOLLUSCA								
1	<i>Dreissena polymorpha</i> PALL. lárvá	+	+	+				
2	<i>Unio prunosus</i> SCHM.	+						
3	<i>Radix auricularia</i> L.	+						
4	<i>Theodoxus fluviatilis</i> L.	+						
5	<i>Pyrgula stiranyi</i> BRUSINA	+						
6	<i>Pyrgula macedonica</i> BRUSINA	+						
7	<i>Pyrgula filocincta</i> PALLAS	+						
8	<i>Pseudamnicola stiranyi</i> WESTERL		+					

kút (8. ábra). A kútban a víz 5 m mély. A kútból vett mintákban a következő fajok voltak: *Brachionus plicatilis*, *Colurella uncinata*, *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia laticaudata*, *Diacyclops bicuspidatus*. A felsorolt fajok közül a *Daphnia pulex* igen nagyszámban fordult itt elő. A lagúnában is megfigyelt *Ceratium sp.* is magas egyedszámban élt a kút vizében. Ebből és a *Brachionus plicatilis* itteni előfordulásából arra következtethetünk, hogy a ma már nem használt kút vize összeköttetésben van a lagúnával.

Az eredmények megbeszélése

A megvizsgált albániai felszíni vizek vizifaunája (mesozooplankton) sok olyan közös vonást mutat, amelynek alapján indokolt a törekvés, hogy egy közös típusba soroljuk e tavakat (NEDELJKOVIĆ). Az albániai tavak tektonikus eredetű karszt-tavak, amelyeknek a hasonló keletkezésen kívül jellemzői a mészben gazdag geológiai szubsztrátum és a tipikus karszthidrográfia. Mindezekhez járul, mint fontos ökológiai tényező, a szemiárid klíma. Ezek azok az alapvető tényezők, amelyekre visszavezethetjük a bennük kialakult élővilág sajátos összetételét, és csak ezekre a tavakra jellemző endemikus fajok kialakulását. Ezekkel magyarázhatjuk meg azt, hogy az általánosan elterjedt, kozmopolita fajok szerepe mennyiségi és minőségi tekintetben alárendelt e vizek speciális plankton-komponenseivel szemben.

Az összes vizsgált felszíni víz közös sajátossága egy *Ceratium sp.* nagy egyedszámban való előfordulása. Az albániai nagy tavak zooplanktonjának egészen jellemző sajátossága, s egyben még meg nem oldott zoológiai probléma a *Dreissena polymorpha* lárváinak a planktonban, egész éven át való tömeges előfordulása. Ennek oka valószínűleg az, hogy az albániai nagy tavakban, éppen sajátos hidrográfiai viszonyaik következtében, más a *Dreissena polymorpha* egyedfejlődésének a menete, mint a közép-európai tavakban.

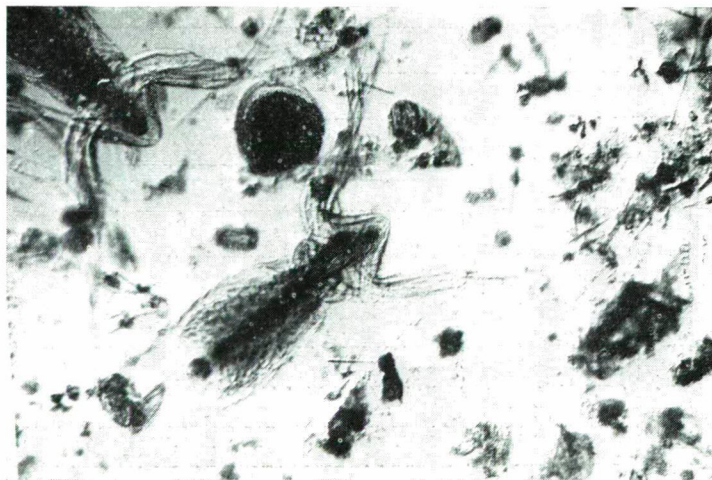


9. ábra: Ohridi-tó: mesozooplankton

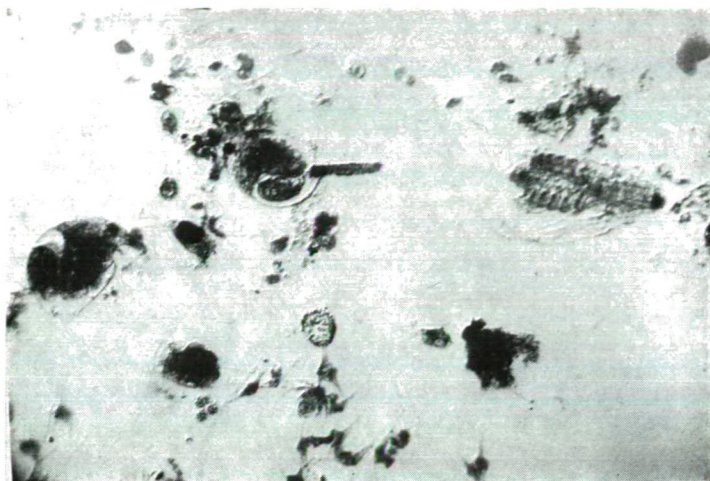
A közös jellemzők mellett minden vizsgált tónak sajátos, egymástól kisebb vagy nagyobb mértékben eltérő plankton-társulása van, amelyet elsősorban a víztömeg (mélység, kiterjedés) különbözősége okoz. Az Ohridi-tótól a mesterségesen létesített halastavakig egy olyan sor állítható fel, amelyben a típusra jellemző limnológiai vonások fokozatosan elmosódnak. Az endemikus fajok háttérbe szorulnak, miközben a kozmopolita-fajok válnak dominálónak (lásd: 1. táblázat, és a 9–13. ábra).



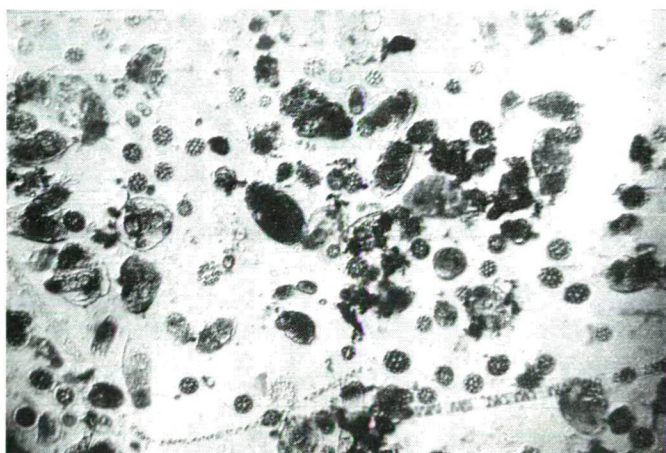
10. ábra: Prespa-tó: mesozooplankton



11. ábra: Shkodrai-tó: mesozooplankton



12. ábra: Konicbalta-tó: mesozooplankton



13. ábra: Maliki-tó: mesozooplankton

Az Ohridi-tó képviseli a szemiárid mediterrán zóna tipikus tavát. Jellemző rá a kevés fajsám és az endemikus fajok (*Arctodiaptomus steindachneri*, *Cyclops ohridanus*, *Rivulogammarus ohridensis*) nagy tömegben való előfordulása. Az Ohridi-tó mély, víztömege nagy és állandó, amiért az időjárás és más környezeti hatások nem befolyásolják időről időre lényegesen a tó vizét. A tóban olyan sajátságos hidrográfiai viszonyok alakultak ki, amelyeknek alapvető jellemzője az állandóság. Ebből következik, hogy a benne kialakult endemikus fajok mindig optimális létfeltételekhez jutnak, nagyon elszaporodnak.

A sor következő tagjainak (Prespa-tó, Shkodrai-tó) vizében a közös fajok száma és tömege fokozatosan csökken, időszakosan más-más lesz a planktonnépesség összetétele. A sekélyebb víz állandó változásnak van kitéve, ami évszakonként változó, és a nagy víztömegű tavakétól eltérő összetételű állatvilág kialakulásához vezet. A hidrográfiai különbségek eredményezik e vizek azonos típusán belül tapasztalható egyediséget. A Prespa-tóban még sok tekintetben hasonló a mesozooplankton összetétele, mint az Ohridi-tóban. A Shkodrai-tóban már az *Arctodiaptomus steindachneri* helyett az *Eudiaptomus vulgaris* a jellemző faj. A Konicbalta-tóban és méginkább a Maliki-tóban a Crustacea-fajok háttérbe szorulnak és a kozmopolita *Rotatoria*-fajok válnak uralkodóvá.

Az albániai tavak mesozooplanktonjának az összehasonlító vizsgálata is megerősíti azt a korábbi megállapításomat [15], hogy a tavak típusainak igen jó indikátorszervezetei a Copepodák és ezek között is a *Diaptomus*-fajok. Amint a magyar alföldi szikes tavak jellemző faja az *Arctodiaptomus spinosus*, ugyanígy a szemiariid mediterrán zóna tipikus karszt tavait az *Arctodiaptomus steindachneri* előfordulása jellemzi.

A Maliki-tó mai vizifaunájának a 30 évvel ezelőttivel való összehasonlítása [17, 18] szembetűnően mutatja azt a változást, amely az emberi beavatkozásra (lecsapolás) bekövetkezett hidrográfiai viszonyok okoztak. PARENZAN vizsgálatai idején még ebben a tóban is élt az *Arctodiaptomus steindachneri*, ma hiányzik, s a vízi faunára lápi jellegű *Rotatoria*-fajok tömege a jellemző.

Ha eredményeimet összehasonlítjuk a korábbi (elsősorban jugoszláv szerzők) vizsgálati eredményeivel, akkor ugyancsak számos különbséget tapasztalunk. A különbségek azonban főleg az általánosan elterjedt, kozmopolita fajok tekintetében mutatkoznak, amelyeknek az oka a mintavétel helyének, idejének (más évszak), és módjának a különbözőségeiből adódnak.

IRODALOM

- [1] BERG, K.: Ochrida Soen og dens Reliktfæuna. Sæertryk af Naturens Verden, 49—64, 1935.
- [2] BRIAN, A.: Copepodi dei laghi albanesi di Ochrida e di Malik. Atti dell'Accademia Veneto-Trentino-Istria, XXI, 47—50, 1930.
- [3] GESSNER, F.: Limnologische Untersuchungen am Skadar (Skutari)-See. Glas. Bot. zav. i bašte Univ. u Beogradu, III, 1—2, 56—62, 1934.
- [4] JAKOVIJEVIĆ, S.: Recherches limnologiques sur le lac de Prespa. Verh. int. Ver. Limnol. 7, 187—206, 1935.
- [5] KIEFER, F.: Neue Süßwassercopepoden aus Jugoslawien. Zool. Anzeiger, 101, 3—4, 49—60, 1932.
- [6] KIEFER, F.: Neue Süßwassercopepoden aus Jugoslawien. Zool. Anzeiger, 101, 9—10, 277—279, 1933.
- [7] KIEFER, F.: Neue Süßwassercopepoden aus Jugoslawien. Zool. Anzeiger, 101, 11—12, 309—318, 1933.
- [8] KIEFER, F.: Ein neuer Cyclopide aus dem Ochridasee. Zool. Anzeiger, 120, 7—8, 137—143, 1937.
- [9] KIEFER, F.: Die freilebenden Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda) Jugoslawiens. Glasnik de la Société Scientifique de Skoplje, XVIII, 77—105, 1937.
- [10] KLIE, W.: Studien über Ostracoden aus dem Ohridsee: I. Candocyprinae. Arch. f. Hydrob., XXXV, 29—45, 1939.
- [11] KLIE, W.: Studien über Ostracoden aus dem Ohridsee: II. Limnocytherinae und Cytherinae. Arch. f. Hydrob., XXXV, 631—646, 1939.

- [12] KLIE, W.: Studien über Ostracoden aus dem Ohridsee: III. Erster Nachtrag. Arch. f. Hydrob., XXXVIII, 254—259, 1942.
- [13] KOZMINSKI, Z.: Über die Eigentümlichkeiten des Zooplanktons des Ohridsees. Verhdl. int. Ver. Limnologie, 7, 245—254, 1935.
- [14] LOUIS, H.: Albanien. Stuttgart, 1927.
- [15] MEGYERI, J., ABRAHÁM, A., BICZÓK, F.: Vergleichende faunistische Untersuchungen in den Kleingewässern des Bükk-Gebirges. Acta Biologica, V, 3—4, 201—214, 1959.
- [16] NEDELJKOVIĆ, R.: Skadarsko jezero. Monografija 4, Biol. Instit. NRS., Beograd, 1959.
- [17] PARENZAN, P.: Nota sui Cladoceri dei grandi laghi dell'Albania orientale. Atti dell'Accademia Veneto—Trentino—Istriana, XXI, 75—80, 1930.
- [18] PARENZAN, P.: Cladoceri d'Albania con brevi notizie morfologiche ed idrobiologiche sui grandi laghi albanesi. Atti dell'Accademia Veneto—Trentino—Istriana, 22, 33—47, 1931.
- [19] PETKOVSKI, T.: Zur Kenntnis der Crustaceen des Skadar (Scutari)-Sees. Acta Musei Macedonici Sci. Natur., VIII, 2, 29—52, 1961.
- [20] SERAFIMOSKA—HADŽIŠEĆ, J.: Vertikale Wanderungen des Zooplanktons des Prespasees. Station hydrobiologique Ohrid, II, 1 (8), 29—38, 1954.
- [21] SERAFIMOSKA—HADŽIŠEĆ, J.: Das Crustaceenplankton des Ohridsees im Sommer 1951. Miscellanea I. congressus Biologorum Jugoslaviae, Zagreb, 1955.
- [22] SERAFIMOVA—HADŽIŠEĆ, J.: Contribution à la connaissance de la repartition horizontale du zooplancton dans le lac d'Ohrid. Station hydrobiologique Ohrid, VI, 13 (29), 1—18, 1958.
- [23] SERAFIMOVA—HADŽIŠEĆ, J.: Particularités du zooplancton du lac de Prespa et aperçu de la composition du zooplancton des grands lacs de la péninsule des Balkans. Station hydrobiologique Ohrid, VI, 12 [28], 1—8, 1958.
- [24] SOMOGYI, S.: Albánia természeti földrajza. Földrajzi Közlemények, III, 1, 1955.
- [25] STANKOVIĆ, S.: Die Fauna des Ochridsees und ihre Herkunft. Arch. f. Hydrob. 33, 1932.
- [26] STANKOVIĆ, S.: Zur Oligotrophie des Skadar (Skutari)-Sees. Glas. Bot. zav. i baste Univ. u. Beogradu, III, 1—2, 63—93, 1934.
- [27] STANKOVIĆ, S.: Ohridsko jezero i njegov živi svet. Skopje, 1957.

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ГИДРОФАУНИСТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В АЛБАНИИ

Я. МЕДЕРИ

18—20 ноября 1960 г. провёл три недели в Албании. В этот период побывал у значительных поверхностях вод, и сделал гидрофаунистические исследования. Найденные виды в разделении наглядно показывает таблица № 1. На основе сравнения лимнологических отношений изученных вод можно установить следующие:

Водная фауна (mesozooplankton) рассматриваемых албанских поверхностных вод показывает много таких общих черт, на основе которых есть причина для причисления в общий тип этих озёр (Неделjković). Албанские озёра тектонического происхождения — карстовые озёра, для которых кроме подобного происхождения характерны в калые богатый геологический субстрат и типичная карстовая гидрография. К всем этим присоединяется, важный экологический фактор, полуаридный климат. Все эти основные факторы, на которых можно основывать особый состав в них сформированного живого мира и формирование эндемических видов, характерных только для этих озёр. С этими факторами можно объяснить то, что роль общераспространённого специального планктонкомпонента этих видов.

Общее свойство всех исследованных поверхностных вод — наличие *Ceratum* sp., встречающегося в большом количестве. Весьма характерное свойство зоопланктона больших албанских озёр и в одновременно нерешённая проблема — массовое наличие в течение всего года личинок *Dreissena polymorpha* в планктонах. Причина этого наверно в том, что в больших албанских озёрах, именно вследствие гидрографических условий, ход онтогенеза *Dreissena polymorpha* иной, чем в других среднеевропейских озёрах.

Кроме общих свойств каждое исследованное озеро имеет ему собственное, значительно отличающее друг от друга объединение-планктона, которое в первую очередь принимает различные массы воды (глубина, расширение). От озера Охридское до искусственно осушенных рыбных озёр можно установить такой ряд, в котором

характерные для тип лимнологические черты постепенно становятся незаметными. Эндемические виды отодвигаются на задний план, между тем как космополитные виды становятся доминирующими) см. таблицу рисовки № 9—13).

Озеро Охридское — типичное озеро полуаидной, средиземноморской зоны. Для него характерны малое количество видов и наличие в больших массах эндемических видов (*Arctodiaptomus steindachneri*, *Cyclops ohridanus*, *Rivulogammarus ohridensis*). Озеро Охридское глубокий, имеет большую и постоянную массу воды, поэтому погода и окружающая среда не влияют значительно на воду озера. В озере сформировались специфические гидрографические условия, которые характеризуют постоянство. Из этого следует, что эндемические виды в нём всё время получают оптимальные условия существования, и очень размножаются.

В водах следующего члена ряда (оз. Преспа, оз. Скуатри) число и масса общих видов постоянно уменьшаются и временами состав обоединения-плектона изменяется. Мелкая вода постоянно меняется, что приводит к образованию фауны, меняющегося временами года, и отличающегося от мира животных озера с большой массой воды. Из гидрографических различий следует индивидуальность внутри одинаковых типов этих видов. В озере Преспа ещё во многих отношениях состав мезозoopланктона подобный составу озера Охридского. Но в озере Стукарн вместо *Arctodiaptomus steindachneri* характерный вид *Eudiaptomus vulgaris*. В озере Концбалта и ещё больше в озере Малики виды *Crustacea* отодвигаются, и космополитные виды *Rotatoria* становятся первичными.

Сравнительное исследование мезозoopланктона албанских озёр утверждает моё прежние установление [15], что особо хорошие индикаторные организмы типов озёр — виды *Copepoda* и среди эти же виды — *Diaptomus*. Как *Arctodiaptomus spinosus* является характерным видом венгерских равнинных солончаковых озёр, так *Arctodiaptomus steindachneri* характеризует типичные карстовые озёра полуаидной средиземноморской зоны.

Сравнение [17, 18] сегодняшней гидрофауны озера Малики с предыдущей 30 лет гидрофауной очевидно показывает то изменение, которые причиняло гидрографические условия, осуществлённые с человеческим вмешательством (осушение). Во время исследования PARENZAN и в этом озере жил *Arctodiaptomus steindachneri*, сегодня отсутствует, и кля водяной фауны характерна масса видов *Rotatoria* болотного характера.

Если сопоставим мои результаты с прежними результатами исследований (в первую очередь югославских авторов) то увидим много различий. Различия главным образом в отношении общераспространённых, космополитных видов показываются, причина которого происходит из различий места, времени (иные времена года) и способа выборов образца.

VERGLEICHENDE HYDROFAUNISTISCHE UNTERSUCHUNGEN IN ALBANIEN

Von

J. MEGYER

Anlässlich meines dreiwöchigen Aufenthaltes in Albanien (vom 18. Sept. bis zum 10. Okt. 1960.) hatte ich Gelegenheit, die bedeutendsten Oberflächengewässer Albaniens aufzusuchen und darin hydrofaunistische Sammlungen vorzunehmen. Sammelstellen waren während dieser Studienreise der Ohridsee, der Prespasee, der Skadar (Skutari)-See, der Konicbalta-See, der Maliki-See, ein Fischteich in der Nähe von Delvina, die Lagune bei Butrint und der in Felsen gehauene Brunnen der Burg Butrint. Von dem mit Hilfe eines Planktonnetzes Nr. 25 eingeholten, in Formalin fixierten Material gelangten die *Rotatorien*- und *Entomostraca*-Arten zur Aufarbeitung. (Die gefundenen Arten sind ihrem Vorkommen gemäss in Tabelle 1 angeführt.) Die in die Planktonproben geratenen, sowie die an den Uferregionen der untersuchten Gewässer gesammelten Schnecken hat A. HORVÁTH (Szeged), und die Amphipodenarten M. STRASKRABA (Prag) bestimmt. Die wichtigere Literatur über die Hydrographie und die Wasserfauna des Ohridsees, des Prespa-, Skutari- und des Malikisees wurde mir von T. PETKOVSKI (Skopje) und Prof. F. KIEFER (Konstanz-Staad) freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Für ihre lebenswürdige Hilfe möchte ich ihnen auch an dieser Stelle herzlich

danken. Mein besonderer Dank gilt J. ZEKO und F. LAMANI (Tirana) für ihre umsichtige und vielseitige Unterstützung, mit der sie mir bei den Sammlungen behilflich waren.

Jene der meinerseits untersuchten Seen, die sich auch auf jugoslawisches Gebiet ausdehnen (Ohridsee, Prespasee, Skutari-See), sind besonders von jugoslawischen Hydrobiologen vielseitig und gründlich untersucht worden. Über den auf albanischem Boden befindlichen Teil dieser Seen, sowie bezüglich des Malikisees haben bisher nur BRIAN [2] und PARENZAN [17, 18] Daten mitgeteilt. Über die übrigen von mir untersuchten Wasserbiotope ist bislang eine Studie mit hydrofaunistischen Angaben nicht erschienen. Die als Ergebnis dieser Untersuchungen von mir gemachten Aufzeichnungen bilden eine Ergänzung der Hydrofauna der drei grossen Seen der Balkan-Halbinsel (und zwar namentlich der *Rotatorien*) und erweitern das Wissen über die Fauna der Balkanischen Binnengewässer. Darüber hinaus bilden die im Laufe der Bearbeitung des Materials erhaltenen Daten — da ich die Sammlungen in annähernd gleicher Zeit und auf die gleiche Weise vornahm — eine Grundlage zu vergleichenden Bewertungen und zur Typisierung der untersuchten Gewässer. In der letzten Zeit haben zwar jugoslawische Forscher [13, 16, 23, 26, 27] sich mit der Typisierung der grossen Seen der Balkanhalbinsel beschäftigt, doch liegen bisher Untersuchungen, die gleichzeitig an jedem dieser Seen vorgenommen worden wären, nicht vor und so fehlt die zu Schlussfolgerungen berechtigende Vergleichsbasis. Diesem Mangel wird durch meine sich auf eine relativ kurze Zeit erstreckenden Forschungen einigermaßen Abhilfe getan.

1. *Ohridsee*. Ein auf Albanisch—Jugoslawischem Grenzgebiet befindlicher See, dessen kleinerer Teil zu Albanien gehört, mit einer Oberfläche von 270 km² 690 m ü. M. Grösste Tiefe 255,7 m. Sein Wasser ist sehr klar, Durchsichtigkeit 18 m. Temperatur des Wassers 18,8 °C, pH: 6,8. — Probenentnahme bei Pogradec (Abb. 1).

Nach KOZMINSKI [13] ist das Mesozooplankton des Sees arm, eintönig und von ganz eigenartiger Zusammensetzung. Auf Grund der ganzjährigen systematischen Untersuchung des Mesozooplanktons gibt er einen Umriss der limnologischen Individualität des Sees und beweist die individuellen Züge des Ohridsees mit den endemischen Arten (z. B. *Cyclops ohridanus*) bzw. mit dem eigentümlichen Verhalten der auch in anderen europäischen Seen vorkommenden Arten (*Dreissena polymorpha*, *Diaptomus gracilis*, *Daphnia pulex*) in diesem Gewässer.

Die grundlegenden Untersuchungen KOZMINSKIS finden eine Ergänzung in den neueren Untersuchungen von J. SERAFIMOVA-HADŽIŠČE [22] über die horizontale und vertikale Verteilung und Menge der das Zooplankton bildenden Arten.

Die im Laufe meiner Sammlungen im Ohridsee beobachteten Arten stimmen zum grössten Teil mit den von den erwähnten Autoren angegebenen überein (s. Tabelle 1). Einige von mir gesammelte *Rotatorien*-Arten werden von den die Wasserfauna vor mir untersuchenden Autoren nicht erwähnt, wogegen KOZMINSKI und andere über das Vorkommen einiger *Rotatorien*arten berichten, die ich an meinen Sammelstellen nicht vorfand. Diese Unterschiede sind aber vom Gesichtspunkte der Natur und des limnologischen Typs des Sees unwesentlich, da es sich bei der Mehrzahl der *Rotatorien* um kosmopolitische Arten handelt, deren Anwesenheit oder Fehlen ein gelegentliches ist, also nicht auf den speziellen ökologischen Gegebenheiten des Wasserbiotops beruht.

Zur Zeit meiner Untersuchungen kamen von den das Mesozooplankton des offenen Wassers bildenden Organismen *Polyarthra vulgaris*, *Arctodiaptomus steindachneri*, *Sida crystallina*, *Bosmina longirostris* f. *typica* und *Dreissena*-Larven in der grössten Individuenzahl vor. Eine charakteristische Art des Ohridsees ist *Cyclops ohridanus*, die nach KOZMINSKI das ganze Jahr über massenhaft im See vertreten ist; anlässlich meiner Sammlungen traf ich sie nur in niedriger Individuenzahl vor, während gleichzeitig *Eucyclops macruroides* in hoher Individuenzahl zugegen war. Das Vorkommen dieser Art ist in den von mir angeführten Studien nicht erwähnt. Vermisst habe ich in meinen Proben *Mesocyclops leuckarti*, die von KOZMINSKI für eine in den Sommermonaten (VII—X.) gewöhnlich in geringerer Individuenzahl vorkommende Art gehalten wird, nach BRIAN [2] aber eine in sehr hoher Individuenzahl vorkommende Art darstellt. Desgleichen fehlte in meinen Proben *Eudiaptomus gracilis*, die nach KOZMINSKI und SERAFIMOVA-HADŽIŠČE ein bedeutendes, das ganze Jahr vorhandenes Mitglied des Zooplanktons im Ohridsee ist. Das Fehlen dieser beiden Arten kann nicht zufallsbedingt sein, da ich meine Proben von einem grossen Gebiet des offenen Wassers des Sees aus Tiefen von 0—50 m einholte.

In der Uferregion dominierten neben den für das offene Wasser charakteristischen, aber in geringer Individuenzahl vorhandenen Arten *Ploesoma truncatum* und die für die Litoralzone allgemein typischen *Cladocera*-Arten.

2. *Prespasee*. Ein südöstlich vom Ohridsee entlang der albanisch-jugoslawischen und griechischen Grenze sich ausbreitender See mit 275,4 km² Fläche, von der 49,4 km² zu Albanien gehören. Er liegt 853 m ü. M.; seine Tiefe beträgt im östlichen Teil 54,9 m und im westlichen 34,5 m, durchschnittliche Tiefe 18–20 m. Sein Wasser ist nicht so klar wie das des Ohridsees, Durchsichtigkeit 6–7 m. Wassertemperatur 16,5°C, pH 6,3. Sammelorte: offenes Wasser zwischen dem Fischerdorf Pustec und der Insel Mali Grad, die felsige Uferregion um die Insel und der Schilfsaum nahe des Dorfes (Abb. 2).

Für das Mesozooplankton des Prespasees waren *Asplanchna priodonta* und massenhafte Neuplius- und Copepodit-Larven charakteristisch. Überaus zahlreich waren auch *Arctodiaptomus steindachneri*, *Diaphanosoma brachyurum* und *Dreissena*-Larven zugegen. Die meinerseits im See beobachteten Arten waren annähernd die gleichen, wie die von SERAFIMOSKA-HADŽIŠE [22, 23] aufgezeichneten. *Mesocyclops leuckarti* war nur in sehr geringer Individuenzahl vorhanden und *Cyclops vicinus*, die nach den Angaben von SERAFIMOSKA-HADŽIŠE in den grossen Seen der Balkanhalbinsel vorkommen, habe ich während meiner Sammlungen weder im Prespasee, noch in den übrigen meinerseits untersuchten Seen angetroffen. Betreffs der *Cladocera*-Population des Prespasees schreibt SERAFIMOSKA-HADŽIŠE, dass ihre Zusammensetzung eine vollkommen andere sei als im Ohridsee. Dies kann ich nicht bekräftigen, da die Zusammensetzung der *Cladoceren*population in den beiden Seen eine analoge war. Gewisse Abweichungen ergaben sich lediglich in den Uferregionen. In der steinigten Uferzone um die Insel Mali Grad fanden sich ausser den im offenen Wasser vorkommenden Arten auch *Acroperus harpae* und *Alona rectangula*. Von den Copepodenarten war hier *Nitocra inuber* mit hoher Individuenzahl vertreten. Ebenfalls hier kam *Macrocyclus albidus* zum Vorschein. Als Novum für die Fauna des Prespasees konnte ich *Rivulogammarus ohridensis* feststellen, welche Art bisher als endemische Art des Ohridsees galt. Das Vorkommen von *Rivulogammarus ohridensis* im Prespasee deutet darauf hin, dass die beiden Seen in limnologischer Hinsicht einander grundlegend ähnlich sind, was auch die annähernde Übereinstimmung der Zahl und Zusammensetzung der gefundenen Arten beweist. Die hydrographischen Unterschiede (Tiefe, Durchsichtigkeit, Temperatur usw.) dagegen machen sich in der quantitativen Unterschiedlichkeit der einzelnen Arten bemerkbar. Eine Stütze hierfür stellen auch die in der schütter mit Schilf bestandenen Uferregion in der Nähe von Pustec beobachteten Verhältnisse dar. Hier war die Artenzusammensetzung des Mesozooplanktons identisch mit der des offenen Wassers, doch war das Plankton in einer Menge von *Acroperus harpae* beherrscht, wie ich ihr noch nirgends begegnet bin. Dies deutet darauf hin, dass die grundlegenden ökologischen Verhältnisse des Wasserbiotops zwar die Lebensbedingungen der Arten des offenen Wassers sichern, die abweichenden Gegebenheiten aber nur für *Acroperus* optimal sind. Auf solche Ursachen führe ich auch jene Abweichungen zurück, die sich zwischen den früheren und meinen eigenen Untersuchungen hinsichtlich des Mesozooplanktons vom Ohrid- und Prespasee ergeben. Andererseits bedeutet dies auch, dass in der Wasserfauna der ausgedehnten Seen horizontale Unterschiede beistehen, welche für einzelne Arten spezifisch-optimale Existenzbedingungen sichern.

3. *Skadar (Skutari)-See*. Der grösste See Albaniens und der Balkan-Halbinsel mit einer Fläche von 335 km², von der 140 km² auf albanisches Gebiet entfallen. Höhe 6 m. ü. M. Durchschnittliche Tiefe 7–10 m, Durchsichtigkeit des Wassers 2 m, Temperatur 20,3°C, pH: 6,9–7,8. Sammelort: offenes Wasser und steinige Uferzone nahe der Gemeinde Siroka (rund 7 km nordwestlich von Shkodra). (Abb. 3.)

Ein auffallendes Charakteristikum des Eupelagums des Skutari-Sees ist seine Artenarmut. Im Laufe meiner Sammlungen konnte ich von den untersuchten Seen hier die wenigsten Arten einholen (s. Tabelle 1). Besonders auffallend ist die niedrige Arten- und Individuenzahl der Rotatorien; von ihnen kam *Polyarthra vulgaris* in der relativ höchsten Individuenzahl zur Beobachtung. PETKOVSKI [19] berichtet auf Grund der früheren Untersuchungen und eigener Sammelergebnisse über das Vorkommen von 68 *Entomostraca*-Arten. Von diesen begegnete ich während meiner Sammlungen im offenen Wasser nur vier Cladoceren (*Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina*, *Alona rectangula*, *Leptodora kindtii*) und einer Copepodenart (*Eudiaptomus vulgaris*). Reichlich vorhanden waren dagegen Nauplius- und Copepoditlarven. Vermisst habe ich die nach NEDELJKOVIĆ [16] und anderen als ständig vorhanden betrachteten *Mesocyclops leuckarti*. Die typische Art des im offenen Wasser des Skutari-Sees lebenden Mesozooplanktons ist *Eudiaptomus vulgaris*. Die von mir gesammelten Exemplare sind in jeder Beziehung identisch mit der Stammform dieser Art. Von den *Daphnien* kamen nur die Exemplare einer Art in verhältnismässig geringer Individuenzahl zum Vorschein. Die untersuchten Exemplare liessen einwandfrei feststellen, dass sie der *Daphnia longispina*-Art angehören, und hiermit können wir das von PETKOVSKI [19] auf-

geworfene Problem beantworten. Im Eupelagium des Skutarisees lebt *Daphnia longispina*. Auch die anlässlich der früheren Untersuchungen als *Daphnia cucullata* (*hyalina* bzw. *pulex*) verzeichnete Art ist identisch mit *Daphnia longispina*. *Dreissena*-Larven waren auch im Eupelagium des Skutarisees massenhaft anzutreffen, sie bildeten den Hauptanteil der aus Mesozooplankton bestehenden Biomasse. Die Zusammensetzung der in den Uferregionen gefundenen Arten stand der des offenen Wassers nahe. Neben den dort vorgefundenen Arten stellte nur das Vorkommen von *Eucyclops serrulatus* und *Nitocra inuber* einen nennenswerten Unterschied dar.

4. *Konicbalta-See*. Ein kleiner Dolinensee etwa 15 km nordwestlich von der Stadt Berat mit rund 1 km² Wasseroberfläche. Höhe 50 m ü. M., durchschnittliche Tiefe 4—7 m. Der See ist von Röhricht umgeben. Innerhalb der Schilfzone reichlich untergetauchte Vegetation (*Myriophyllum*.) Das Wasser ist trüb von dem reichhaltigen Bioseston, die Durchsichtigkeit beträgt 1,5 m, die Temperatur 22 °C und das pH 7,5. Proben habe ich aus dem offenen Wasser des Sees, aus dem untergetauchten Pflanzenbestand und aus den Schilfzonen eingeholt (Abb. 4).

Für das offene Gewässer war in erster Linie die gewaltige *Ceratium*-Masse charakteristisch, während das Mesozooplankton des Pelagiums durch die hohe Arten- und Individuenzahl der *Rotatorien* gekennzeichnet ist. Besonders hoch war z. Z. meiner Sammlungen die Individuenzahl der *Polyarthra vulgaris*. Von den niederen Krebsen waren namentlich *Diaphanosoma brachyurum* und *Bosmina longirostris* mit hoher Individuenzahl vertreten. Bezeichnend für diesen See — gegenüber den grossen Seen Albaniens — ist, dass im Pelagium in geringer Individuenzahl auch niedere Krebse vorkamen, die gewöhnlich in den Uferregionen der Seen leben (*Eucyclops serrulatus*, *Macrocyclus albidus*, *Anuraeopsis fissa*). In den Tang- und Schilfsäumen war natürlich die Zahl der erwähnten Arten eine weitaus grössere und die *Entomostraca*-Population wurde durch folgende Arten ergänzt: *Alonella exigua*, *Alonella excisa*, *Alona rectangularis*, *Pleuroxus laevis*, *Chydorus sphaericus* und *Nitocra inuber*. In diesem seichten See sind somit die pelagische und die litorale Region nicht deutlich voneinander getrennt.

5. *Maliki-See*. Ein im nördlichen Teil des Korça-Beckens sich ausbreitender, seichter See mit wechselnder Ausdehnung, 813 m ü. M. LOUIS [14] und PARENZAN [17] halten ihn für einen aussergewöhnlich verbreiterten Abschnitt des Flusses Devoli. Im Jahre 1920 hatte man seine Trockenlegung in Angriff genommen, die nach Beendigung des II. Weltkrieges von der Albanischen Regierung mit grossem Kraftaufwand fortgesetzt wurde. Zur Zeit meiner Sammelroute fand ich aber in dem Seebecken ein umfangreiches, seichtes Gewässer (von durchschnittlich 1 m Tiefe) und Schilfdickicht vor (Abb. 5). Infolge der im ableitenden Kanalsystem entstandenen technischen Störung hatte sich im Seebecken erneut Wasser angesammelt, das klar und bis auf den Grund durchsichtig war. Temperatur 17,2 °C, pH: 6,9. Nach früheren Beschreibungen war der See von ausgedehnten uferlichen Sümpfen und Schilfbeständen gesäumt. Heute stellt das ganze Becken des Malikisees eine moorähnliche Sumpfgegend dar, die aber in der nächsten Zukunft vollkommen trockengelegt und in ackerbauliche Bearbeitung genommen werden soll.

Der Malikisee besitzt eine überaus reiche Wasserfauna. Hier fand ich die meisten Arten (s. Tabelle), deren Mehrzahl für die seichten, mit Makrovegetation reich bestandenen Moorgewässer typisch sind. Die meisten der gefundenen Arten sind *Rotatorien*, deren Individuenzahl ebenfalls eine sehr beträchtliche ist. Besonders massenhaft lebten hier z. Z. meiner Untersuchungen *Trichotria pocillum* und *Synchaeta pectinata*, während die Individuenzahl der *Cladocera*- und besonders der *Copepoda*-Arten eine sehr niedrige war. Auffallend war das Vorkommen von *Acanthocyclops vernalis* in diesem moorartigen Gewässer, was sich aber aus dem Zusammenhang des Sees mit dem Flusse Devoli erklärt. BRIAN [2] hat 1930 im Malikisee auch das Vorkommen von *Mesocyclops leuckarti* und dem für die grossen Seen Albaniens typischen *Arctodiaptomus steindachneri* nachgewiesen. Auf die infolge der Trockenlegungsversuche veränderten hydrographischen Verhältnisse deutet das Fehlen dieser Art, sowie auch die *Cladocera*-Arten hin. Unter den *Cladoceren* fehlen die *Bosmina*-Arten, die 1929 hier von PARENZAN [17] noch beobachtet wurden. Nach PARENZAN war *Diaphanosoma brachyurum* die in der grössten Individuenzahl vorkommende *Cladocerenart*. Jetzt war diese Art — allerdings nur in geringer Zahl — sporadisch anzutreffen.

6. *Fischteich*. Hinter dem Städtchen Delvina befindet sich nahe der nach Gyrokastra führenden Landstrasse eine kleinere Fischwirtschaft. Die Fischteiche sind vor-nicht allzulanger Zeit errichtet worden, wie aus den Kanälen und Dammsystemen ersichtlich war (Abb. 6). Wassertemperatur 21 °C, pH: 6,6. Ob die Teiche schon zur Fischzucht benutzt, bzw. wann

sie mit Wasser versehen worden waren, konnte ich nicht in Erfahrung bringen. Die Aufarbeitung der Planktonproben machte es wahrscheinlich, dass die Überschwemmung nicht lange vor dem Sammeltermin stattgefunden hat, da ausser den wenigen Exemplaren der gefundenen vier *Cladocera*-Arten die Individuenzahl der *Rotatorien* dominierte. Von den *Rotatorien* kam *Brachionus urceolaris* var. *sericus* massenhaft vor, während die *Copepoden* durch vereinzelte Nauplius- und Copepoditlarven vertreten waren.

7. *Lagune von Butrint* (Abb. 7). Langgestreckte, seichte (4—8 m tiefe) Lagune mit einem schmalen Schilfsaum an der Uferzone. Wassertemperatur 26 °C, pH: 7,2. Als massenhaftester Organismus des offenen Wassers war eine *Caratium* sp. zu verzeichnen. Das Zooplankton bildeten ziemlich zahlreiche *Testaceen*, wenige Nauplius- und Copepoditlarven, sowie junge Individuen eines *Diaptomus* sp. In geringerer Individuenzahl kam auch *Brachionus plicatilis* im offenen Wasser zum Vorschein. In den aus der Uferregion eingeholten Proben befanden sich ausser den erwähnten Arten noch *Nitocra spinipes* in ziemlich hoher Individuenzahl.

8. *Brunnen der Butrinter Burg* (Abb. 8). Am Eingang der Lagune liegt eines der schönsten römischen Denkmäler, die Burg Butrint. Im Innern der Burg befindet sich ein in den Felsen gehauener Brunnen von etwa 10 m Tiefe. Das Wasser im Brunnen ist 5 m tief. Die dem Brunnen entnommenen Proben enthielten die folgenden Arten: *Brachionus plicatilis*, *Colurella uncinata*, *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia laticaudata*, *Diacyclops bicuspidatus*, darunter *Daphnia pulex* in sehr hoher Individuenzahl. Die in der Lagune beobachtete *Caratium* sp. war auch im Wasser des Brunnens in hoher Individuenzahl vertreten. Aus dem Vorkommen dieser Art und des *Brachionus plicatilis* in diesem Wasser ist darauf zu schliessen, dass eine Verbindung des heute ausser Gebrauch stehenden Brunnens mit der Lagune besteht.

Besprechung der Ergebnisse

Die Wasserfauna der untersuchten albanischen Oberflächengewässer (Mesozooplankton) weist viele gemeinsame Züge auf, welche das Bestreben, die Seen in einen gemeinsamen Typ zu ordnen, berechtigt erscheinen lassen (NEDELJKOVIĆ). Die albanischen Seen sind tektonische Karstseen, die ausser durch ihre ähnliche Entstehung noch durch das kalkreiche geologische Substrat und die typische Karsthydrographie gekennzeichnet sind. Als wichtiger ökologischer Faktor kommt dazu noch das semiaride Klima. Dies sind diejenigen grundlegenden Faktoren, auf die die eigenartige Zusammensetzung der in ihnen zustande gekommenen Lebewelt und die Entwicklung der nur für diese Seen charakteristischen endemischen Arten zurückzuführen ist. Hiermit ist zu erklären, dass die Rolle der allgemein verbreiteten, kosmopolitischen Arten sowohl in quantitativer, als auch in qualitativer Hinsicht den speziellen Plankton-Komponenten dieser Gewässer gegenüber eine untergeordnete ist.

Eine gemeinsame Eigenschaft aller untersuchten Oberflächengewässer ist das Vorkommen einer *Ceratium* sp. in grosser Individuenzahl. Eine ganz typische Eigenart des Zooplanktons der Albanischen Seen und zugleich ein noch ungelöstes zoologisches Problem ist das ganzjährige massenhafte Vorkommen der *Dreissena polymorpha*-Larven im Plankton. Die Ursache hierfür ist wahrscheinlich, dass in den albanischen grossen Seen, gerade infolge ihrer eigentümlichen hydrographischen Verhältnisse, der Gang der individuellen Entwicklung ein anderer ist als in den mitteleuropäischen Seen.

Neben den gemeinsamen Merkmalen besitzt jeder See seine besondere, mehr oder minder von der der übrigen abweichende Plankton-Biocenose, die in erster Linie durch die Verschiedenheit der Wassermasse (Tiefe, Ausdehnung) verursacht ist. Vom Ohridsee bis zu den künstlich angelegten Fischteichen, lässt sich eine Reihe aufstellen, in der die für den Typ charakteristischen limnologischen Züge allmählich verschwinden. Die endemischen Arten werden in den Hintergrund gedrängt, während die kosmopolitischen Dominanz erreichen (s. Tabelle, Abb. 9—13).

Der Ohridsee vertritt den typischen See der semiariden mediterranen Zone. Charakteristisch ist die geringe Artenzahl und das massenhafte Vorkommen der endemischen Arten (*Arcodiantomus steindachneri*, *Cyclops ohridanus*, *Rivulogammarus ohridensis*). Der Ohridsee ist tief, seine Wassermasse gross und beständig, weshalb Witterung und andere ökologische Wirkungen das Wasser des Sees im Wechsel der Zeiten nicht wesentlich beeinflussen. In dem See haben sich eigenartige hydrographische Verhältnisse herausgebildet, deren grundlegendes Merkmal die Beständigkeit ist. Hieraus folgt, dass die in ihm zur Entwicklung gelangten endemischen Arten stets optimale Daseinsbedingungen erlangen und sich stark vermehren.

Im Wasser der folgenden Glieder der Reihe (Prespasee, Skutarisee) nehmen Zahl und Masse der gemeinsamen Arten allmählich ab, die Zusammensetzung der Planktonbevölkerung unterliegt einem periodischen Wechsel. Das seichte Wasser ist einer ständigen Veränderung ausgesetzt, was zur Entwicklung einer saisonal wechselnden, und in ihrer Zusammensetzung sich von der Tierwelt der Seen mit grossen Wassermassen unterscheidenden Biocönose führt. Die hydrographischen Unterschiede zeitigen die innerhalb des gleichen Typus dieser Gewässer zu beobachtende Individualität. Im Prespasee ist die Zusammensetzung des Mesozooplanktons noch in vieler Hinsicht analog der des Ohridsees. Im Skutarisee stellt anstatt des *Arctodiaptomus steindachneri* schon *Eudiaptomus vulgaris* die charakteristische Art dar. Im Konicbaltasee, und noch mehr im Malikisee, sind die *Crustacea*-Arten in den Hintergrund gedrängt und die kosmopolitischen *Rotatorien*arten nehmen die Vorherrschaft ein.

Auch die vergleichende Untersuchung des Mesozooplanktons der albanischen Seen ist eine Stütze für meine früher gemachte Feststellung [15], dass die *Copepoden* — und unter ihnen besonders die *Diaptomus*arten — gute Indikatororganismen der Seen-Typen sind. So wie die typische Art der Natronseen in der ungarischen Tiefebene *Arctodiaptomus spinosus* ist, sind die typischen Karstseen der semiariden mediterranen Zone durch das Vorkommen von *Arctodiaptomus steindachneri* gekennzeichnet.

Der Vergleich der heutigen Wasserfauna des Malikisees mit der vor 30 Jahren [17, 18] bringt die Veränderung, die sich infolge der durch kulturelle Einflüsse (Trockenlegung) eingetretenen hydrographischen Verhältnisse ergeben haben, deutlich zum Ausdruck. Zur Zeit der Untersuchungen von PARENZAN lebten auch in diesem See noch *Arctodiaptomus steindachneri*-Populationen, heute fehlen sie, und für die Wasserfauna ist die grosse Masse der Moorcharakter vertretenden *Rotatorien*arten typisch.

Vergleichen wir die vorliegenden Ergebnisse mit den Untersuchungsergebnissen früherer (vorwiegend jugoslawischer) Autoren, so ergeben sich in der Tat zahlreiche Unterschiede. Doch treten diese Unterschiede eher betreffs der allgemein verbreiteten, kosmopolitischen Arten in Erscheinung, und sind durch die Verschiedenheit des Ortes, der Zeit (andere Jahreszeit) und der Art und Weise der Probenentnahme bedingt.

A KÉNSAVAS AMMÓNIA ALKALMAZÁSA A RIZS ÁLLATI KÁRTEVŐI ELLEN

Írták: MEGYERI JÁNOS és TAKÁCS FERENC

A rizsföldek vizét benépesítő állatok összehasonlító faunisztikai és ökológiai vizsgálata alapján ismerjük ezt a különleges vízi biotopot benépesítő legfontosabb fajokat, és az egyes fajok elszaporodását befolyásoló tényezőket [2, 5]. Saját megfigyelésünk, valamint a rizstermesztő gyakorlati szakemberek tapasztalatai alapján tudjuk azt, hogy a rizsföldek árasztóvizében elszaporodó állatok milyen ökológiai kapcsolatban vannak a rizzsel [1, 2, 4]. Mindezek alapján ma már biztosan tudjuk azt, hogy az árasztóvizben élő fajok között több olyan faj találja meg optimális létfeltételeit, amelyek károsan befolyásolják a rizs fejlődését, növelik a termelési költségeket, jelentős mértékben csökkentik a terméseredményt, tehát kártevők, amelyekkel számolnia kell a rizstermesztőknek, illetőleg amelyek ellen való hatékony védekezés nemzetgazdasági jelentőségű feladat.

A rizs állati kártevői közül különösen figyelemreméltóak azok a fajok, amelyek a rizst fejlődésének korai szakában (csírázaskor, a víz fölé növése előtt) károsítják. Ezek a fajok a következők: nyári pajzsosrák (*Triops cancriformis*), tüskésorrú rák (*Leptestheria dahalacensis*) és a tócsarákok (*Branchipus*- és a *Branchinecta*-fajok).

A kártevők elleni védekezés csak úgy lehet tervszerű és eredményes, ha az laboratóriumi vizsgálatokra és szabadföldi kísérletekre alapozott. A rizsföldek hidrobiológiai viszonyainak a tanulmányozása után 1960-ban laboratóriumi vizsgálatokat végeztünk, amelyekkel a tervszerű, üzemi körülmények között is alkalmazható eljárás elvi alapjait igyekeztünk lerakni.

Laboratóriumi vizsgálataink elsődleges célkitűzése az volt, hogy megtaláljuk azt az anyagot, amellyel a kártevőket úgy lehet megölni, hogy ugyanakkor a rizsnövényt ne károsítsuk. További fontos szempontunk volt az is, hogy olyan, a védekezés céljainak megfelelő anyaghoz jussunk, amely a kártevők elpusztításakor nem bontja meg mélyrehatóan a vízi életközösség biológiai egyensúlyát.

A kísérletekhez a tenyészeteket úgy állítottuk be, hogy azokban az életközösség összetétele, az életközösség életét befolyásoló környezeti tényezők minél több szempontból azonosak legyenek a rizsföldeken tapasztalható viszonyokkal [3].

Kísérleteink során kipróbáltuk azokat az anyagokat is, amelyeket más szerzők [4, 6] ajánlottak. Ezekkel párhuzamosan néhány, a rizstermesztés gyakorlatában is alkalmazott műtrágyával, többek között a kénsavas ammó-

niával végeztünk kísérleteket. *Vizsgálati eredményeink azt mutatták, hogy a kénsavas ammónia laboratóriumi körülmények között igen hatékonyan mérgezi a nyári pajzsosrákot, a tócsarákokat és a kagylóslevéllábú rákokat* [3]. A kénsavas ammónia látszott tehát olyannak, amely fent vázolt célkitűzésünknek leginkább megfelel, mert vele éppen azokat a fajokat pusztíthatjuk el, amelyek a rizsnövényt fejlődése korai szakaszában károsítják. Meggyőződünk arról is, hogy a kénsavas ammónia különösen hatékony a fiatal pajzsosrákokra. Ezt azért tartjuk fontosnak, mert kevesebb műtrágyával mentesíthetjük a rizsföldet a kártevőktől akkor, amikor az a leginkább indokolt. A laboratóriumi értékeket szabadföldi viszonyokra átszámítva, 150–250 kg/kat. hold kénsavas ammóniától kielégítő eredményeket vártunk [3].

A laboratóriumi eredményeknek az üzemi alkalmazhatóságát 1961-ben a *Gorzsai Állami Gazdaság Gencsháti Üzemegysége* és a *Hódmezővásárhelyi Állami Gazdaság Paléi Üzemegysége* rizstelepein próbáltuk ki. Alábbiakban a szabadföldön végzett kísérleteink körülményeit és eredményeit ismertetjük.

A gencsháti kísérleti területeink talaja rétiagyag. A kísérletbe vont rizs-parcellák előveteménye ugyancsak rizs volt. A vetés és árasztás ideje: 1961. április 25–26. Május 4-én észlelték a rizsörök a nyári pajzsosrák megjelenését. A hűvös, esős időjárás akadályozta a kénsavas ammónia azonnali kiszórását, s így ez csak május 18-án történt meg. A kiszórásakor az árasztó vízben igen sok nyári pajzsosrák, tócsarák és kagylóslevéllábúrák volt. A kontroll parcella melletti területekre 100 kg, illetőleg 200 kg/kat. hold kénsavas ammóniát szórtak ki. A műtrágya kiszórása előtt az árasztóvíz szintjét 5–10 cm-re csökkentették. Május 24-én ellenőriztük a műtrágya hatását. A 100 kg kénsavas ammóniával kezelt parcella vizében megritkultak a kártevők. Különösen a kagylóslevéllábúrák, és a tócsarákok száma csökkent szembetűnően. Az előrehaladott fejlődési stádiumban levő nyári pajzsosrákok többsége életben maradt. A 200 kg műtrágyával fejtrágyázott parcellában a kénsavas ammónia hatása kielégítő volt. A víz letisztult, a kártevők közül csak néhány kifejlett, ivarérett pajzsosrák élte túl a beavatkozást. Ugyanekkor a kontroll parcella vize nagyon zavaros volt, a kártevők sokasága hemzsegett benne. Itt a rizs ritkább, alacsonyabb volt, mint a kénsavas ammóniával kezelt parcellákban.

Gencsháton május 20-án több parcellát újra kellett vetni, mert rosszul kelt az első vetés és a kártevők sokasága a kikelt rizst is elpusztította. Ezeken a területeken május 31-én ismét nagy tömegben észleltük a kártevőket. Különösen a tócsarákok szaporodtak el hatalmas mértékben, de sok volt a nyári pajzsosrák is. Ezen területek egyrészét június 1-én az árasztóvíz lecsökkentése (10 cm) után, 250 kg/kat. hold kénsavas ammóniával szórták be. Ugyanakkor a kénsavas ammóniával kezelt parcellák mellett egy kalickát HCH-val kezelték. Június 13-án ellenőriztük a kísérletet. A kénsavas ammóniával fejtrágyázott parcellák vizéből eltűntek a kártevők. A rizs szépen fejlődött. Az árasztóvíz tiszta, átlátszó volt. A HCH-val kezelt parcellában a kártevők száma nem csökkent. A tócsarákok még ekkor is tömegesen hemzsegték a vízben.

A gencsháti üzemegységben beállított kísérleteink hatását a termés mennyiségére nem tudtuk értékelni, mert a termesztett fajta (Bellardone) rossz termékenyülés miatt nem hozott termést.

A paléi üzemegységben kijelölt kísérleti területünk talaja rétiagyag, rajta 1953–1957-ig rizstermesztés folyt. 1958–1959-ben ugar volt, majd 1959–

1960-ban őszi búzával volt bevetve. A rizst (Uzrosz, 17) 1961. május 10-én vetették el. Az árasztóvízben május 20-án jelentek meg a fiatal nyári pajzsosrák. A kísérletre kijelölt parcellát 250 kg/kat. hold kénsavas ammóniával szórták be május 23-án. Mielőtt a műtrágyát kiszórták, az árasztóvizet itt is lecsökkentették átlagosan 10 cm-re. Június 13-án ellenőriztük ezt a területet is. Az árasztóvízben nem voltak kártevők. A víz tiszta, átlátszó volt. A közvetlen mellette levő kontroll parcella árasztóvizében sok nyári pajzsosrák és kagylóslevéllábúrák volt. Szembetűnő különbséget tapasztaltunk a két terület rizsállományában is. A kénsavas ammóniával fejtrágyázott területen a rizs a víz fölé emelkedett, erőteljes volt, egyenletes sűrűséggel borította a vetésterületet. A kontroll parcellában a rizs egyenetlen, hiányos volt, és fejlődésében feltűnően el volt maradva. A kénsavas ammónia hatása szembetűnően megmutatkozott a termésátlagokban is. A 250 kg kénsavas ammóniával kezelt terület átlagtermése 15,83 kg/kat. hold volt. Ezzel szemben a kontroll területen csak 8,6 q rizs termett katasztrális holdanként.

Az ismertetett szabadföldi kísérleteinkkel párhuzamosan laboratóriumi tenyészeteket is állítottunk be az alkalmazott kénsavas ammónia hatásának az ellenőrzésére. Ezek a kísérletek a szegedi Pedagógiai Főiskola Állattani Tan-
széke laboratóriumában 1960-ban alkalmazott eljárás szerint folytak. A laboratóriumi kísérletek most is ugyanolyan eredményeket mutattak, mint MEGYERI 1960-ban végzett vizsgálatait [3]. Annak az eldöntésére, hogy a műtrágyának mely komponense (a kénsavas ammónia vagy a kísérő, szennyező anyagok) hat mérgezően a rizs állati kártevőire, kipróbáltuk a vegytiszta kénsavas ammónia $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ hatását is a laboratóriumi tenyészetekben tartott kártevőkre. A tenyészedeinkbe fejtett nyári pajzsosrákokat és kagylóslevéllábúrákat helyeztünk el. A vegytiszta kénsavas ammóniából 0,2 g/litert adagoltunk a tenyészethez (június 21-én 16 óra). Másnap reggelre (június 22-én 8 óra) a *Triops*- és a *Leptestheria*-példányok mind elpusztultak a kénsavas ammónia hatására. Ezek szerint a műtrágya alapanyaga $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ öli meg a kártevőket és nem a szennyező vagy kísérő anyagok. Ebből arra következtetünk, hogy az a műtrágya hatékonyabb, amely dúsabb kénsavas ammóniában.

Következtetések

1. A kénsavas ammónia üzemi körülmények között is eredményesen alkalmazható a fiatal rizst károsító víziállatok (*Triops cancriformis*, *Leptestheria dahalacensis* és a tócsarákok) ellen.

2. Kísérleti eredményeink bizonyítják, hogy a kénsavas ammónia mellett, hogy a rizs leghatékonyabb műtrágyája, irtja a rizs kártevőit, miáltal megszűnik az árasztóvíz zavarossága is. A napfény lehatol a fiatal rizsnövényhez, ezért gyorsabban fejlődik és hamarabb nő a víz fölé.

3. A kártétel megszüntetése mellett a kénsavas ammónia elősegíti a rizs kezdeti fejlődését. A fiatal rizs fejlődése gyorsabb, erőteljesebb lesz, miáltal a rizsnövény kinő a kártevők „foga” alól. A kénsavas ammóniával fejtrágyázott rizs terméshozama lényegesen több. A kénsavas ammóniának a kártevők elleni alkalmazása nem jelent külön költséget, mert mint műtrágyát, egyébként is adagolni kell a megfelelő terméseredmények elérése érdekében. A paléi kísérletben 1 q kénsavas ammónia adagolása 260 kg terméstöbblettel járt ka-

tasztrális holdanként. Tehát 100 Ft műtrágyázási költség 1300—1400 Ft terméstopplett-értéket eredményezett.

4. A műtrágyát csökkentett vízborítás (5—10 cm) mellett akkor kell kiszórni, amikor megjelennek a fiatal nyári pajzsosrák. Ez az időpont az első elárasztás után kb. 10—12 nap. Ebben az időben 200 kg/kat. hold műtrágya alkalmazásával sikeresen mentesíthetjük a rizsföldek árasztóvizét a kártevőktől. Később, amikor a nyári pajzsosrák kifejlődnek, nagyobb mennyiségű (250—300 kg/kat. hold) műtrágya kiszórására van szükség, mert a kártevők fejlődésének az előrehaladtával növekszik az ellenállóképességük [3].

5. A gencsháti kísérleteink arról is meggyőzték bennünket, hogy a SZILVÁSSY [6] és mások által ajánlott HCH hatása nem kielégítő a nyári pajzsosrák, kagylóslevéllábú rák, valamint a tócsarák ellen.

6. Kísérleti eredményeink alapján javasoljuk, hogy a kénsavas ammóniát ne mint N-alaptrágyát, hanem mint N-fejtrágyát alkalmazzák rizstermesztő gazdaságaink rizsvetések védelmére, a magasabb termésátlag biztosítása érdekében.

7. Végül arra mutatunk rá, hogy jelenleg komoly nehézséget jelent a kénsavas ammónia kiszórása. A kézzel való kiszórás sok munkaerőt igényel, és nagyon fárasztó munka. Különösen nehéz végrehajtani a fejtrágyázást abban az esetben, ha hűvös, esős az időjárás. A kénsavas ammóniának, mint csupán műtrágyának a kiszórása is nehézkes poralakjánál fogva. Repülőgéppel nem szórható. Ezért is kívánatos lenne ezen műtrágya szemcsésítése. Amennyiben ez megoldható, abban az esetben a kártevők elleni nagyüzemi repülőgépes védekezés és műtrágyázás egy menetben elvégezhető lesz.

Kísérleteinket 1962-ben folytatni fogjuk, amelyeknek többek között egyik célja olyan módszer kidolgozása, amelynek segítségével a kénsavas ammóniával való fejtrágyázást gyorsan, kevesebb fáradsággal és költséggel lehet végrehajtani.

IRODALOM

- [1] MEGYERI J.: A nyári pajzsosrák (*Triops cancriformis*) mint rizskártevő. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 133—140, 1956.
- [2] MEGYERI J.: Hidrobiológiai vizsgálatok rizsföldeken. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 147—162, 1960.
- [3] MEGYERI J.: Laboratóriumi vizsgálatok a rizs állati kártevői ellen való védekezés kidolgozása érdekében. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 113—120, 1961.
- [4] MEGYERI J. és SZEKÉR T.: A rizs vízben élő kártevőiről. Növényvédelem, IX, 6, 31—36, 1957.
- [5] MUHY JÁNOSNÉ: Lárva vizsgálatok rizsföldeken. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 135—142, 1961.
- [6] SZILVÁSSY L.: Vegyszeres védekezés a rizs-levéllábú rák ellen. Agrártudomány, XII, 5, 22—24, 1960.

ПРИМЕНЕНИЕ СЕРНОКИСЛОГО АММИАКА ПРОТИВ ЖИВОТНЫХ ВРЕДИТЕЛЕЙ РИСА

Я. МЕДЕРИ и Ф. ТАКАЧ

На основе лабораторного исследования Медери [3], на рисовых полях завода Генчхат совхоза и завода Пале совхоза Холмезёвашархей испытывали применимость сернокислого аммиака (химическое удобрение) против водяных животных вредителей риса. (май—июнь 1961 г.). На основе заводного исследования, сделанного соответствующим контролем, мы устанавливали следующие:

1. Серноокислый аммиак можно употреблять успешно против водяных животных-вредителей (*Triops cancriformis*, *Leptestheria dahalacensis* и виды *Branchinecta*.)

2. Результаты наших исследований доказывают: кроме того, что серноокислый аммиак сильнодействующее химическое удобрение риса, травит её вредителей, и тем самым прекращается мутность оросительной воды. Солнечный свет проникает до растущего растения, которое поэтому быстрее развивается и скорее растёт над воду.

3. Кроме прекращения вредительства серноокислый аммиак способствует нормальному развитию риса. Развитие растущего риса быстрее, и так рис вырастет из-под «зубы» вредителей. Урожайность риса, подкармливанного с серноокислым аммиаком значительно увеличивается. Применение серноокислого аммиака против вредителей не означает особого расхода, потому что нужно его употреблять как химическое удобрение для объёма урожайности. По исследованию в Пале питание 1 г серноокислого аммиака принесло 260 килограмма прибавок урожая по кадастровому хольду. Значит, расход 100 форинтов на химическое удобрение принёс прибавку урожая по цене 1300—1400 форинтов.

4. При уменьшённой облицовке в водой химическое удобрение надо рассеивать тогда, когда появляются молодые *Triops cancriformis*. Этот период наступает за 10—12 дней после первого заливания. В это время успешно можно избавить проливанную воду рисового поля от вредителей. с 200 кг химическим удобрением по кадастровому хольду. Позже, когда развиваются летные шитовые раки, нужно будет больше химическое удобрение (250—300 кг.), так как с развитием вредителей растёт из сопротивляемость [3].

Наши исследования в Генчхат убеждал нас в том, что действие H_2S , рекомендуемое С. и Л. Ваши [6] и другими, недостаточно против летнего *Triops cancriformis*, *Leptestheria dahalacensis* и видов *Branchinecta*.

6. По результатам наших исследований предлагаем применить серноокислый аммиак в целях защиты рисового поля наших хозяйств и повышения прибавка урожая, не как основное удобрение-N, а как подкормка-N.

7. Наконец, указываем на то, что в настоящее время большую трудность представляет высев серноокислого аммиака. Его высев руками требует много работ, и очень тяжёлая работа. Особенно трудно подкармливать когда погода прохладная и дождливая. Высев серноокислого аммиака, как химического удобрения — трудно-вато из-за его пылевида. С самолётом нельзя высевать. И поэтому хорошо было бы сделать его зерновидным. Если это сделано, то можно будет исполнить одновременно искусственное удобрение и крупно-хозяйственную защиту с самолётом против вредителей.

Исследования продолжим в 1962 году, один из целей которых будет выработка способа подкормки серноокислым аммиаком с меньшим, затратом труда.

SCHWEFELSAURES AMMONIAK IM KAMPFE GEGEN DIE TIERISCHEN REISSCHÄDLINGE

Von

J. MEGYERI und F. TAKÁCS

In Anlehnung an die Laboratoriumsuntersuchungen von MEGYERI [3] haben wir im Mai und Juni des Jahres 1961 auf den Reisfeldern der Staatsgüter Gencshát und Palé die Anwendbarkeit des schwefelsauren Ammoniaks (Kunstdünger) in der Bekämpfung der im Berieselungswasser der Reispflanzen lebenden tierischen Schädlinge untersucht. Die — zusammen mit entsprechenden Kontrollen vorgenommenen — experimentellen Untersuchungen haben folgendes feststellen lassen:

1. Der schwefelsaure Ammoniak-Dünger kann auch in betrieblichem Massstabe erfolgreich zur Bekämpfung der als Schädlinge der jungen Reispflanzen auftretenden Wassertierchen (*Triops cancriformis*, *Leptestheria dahalacensis* und *Branchinecta*-Arten) herangezogen werden.

2. Auf die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks gehen die Schädlinge zugrunde, die Trübung des Wassers verschwindet und die Sonnenstrahlen können bis zu den jungen Reis-

keimen vordringen, worauf diese sich schneller entwickeln und früher über die Wasseroberfläche hinauswachsen.

3. Die Behebung des schädlichen Einflusses, sowie die intensivere und schnellere Entwicklung der Reispflanzen auf den mit schwefelsaurem Ammoniak nachgedüngten Parzellen haben eine erhebliche Zunahme des Ernteertrages zur Folge.

4. Das Streuen des Kunstdüngers muss zur Zeit des Auftretens der jungen *Triops cancriformis*-Individuen erfolgen, d. h. etwa 10—12 Tage nach der Berieselung der Ackerfläche. Zu diesem Zeitpunkte genügen 200 kg/Katastraljoch, um das Berieselungswasser von den Schädlingen zu befreien. Später sind schon grössere Mengen (250—300 kg/Kat.-Joch) erforderlich, da mit fortschreitender Entwicklung der Tierchen auch ihr Widerstandsvermögen zunimmt.

5. Die Versuche bei Gencshát haben uns auch davon überzeugt, dass die Wirkung des von SZILVÁSSY [6] und anderen empfohlenen HCH zur Ausmerzungen der *Triops cancriformis*- und der zusammen mit ihnen massenhaft erscheinenden *Leptestheria dahalacensis*- bzw. *Branchinecta*-Populationen nicht ausreichend ist.

6. Auf Grund unserer experimentellen Erfahrungen schlagen wir vor, im Interesse des Schutzes der Reissaaten und zwecks Sicherung eines höheren Ernteertrages anstatt des bisher üblichen N-Grunddüngers das schwefelsaure Ammoniak als N-Nachdünger zu verwenden.

7. Abschliessend sei noch darauf hingewiesen, dass das Ausstreuen des schwefelsauren Ammoniaks gegenwärtig noch auf ernste Schwierigkeiten stösst. Das Streuen mit der Hand beansprucht zahlreiche Arbeitskräfte und ist überaus anstrengend, namentlich bei kühler oder regnerischer Witterung. Im Rahmen der für das Jahr 1962 in Aussicht genommenen Fortsetzung der Versuche wird die Ausarbeitung sachgemässer Methoden in Angriff genommen, die ein schnelles und weniger mühevolleres Durchführen der Nachdüngung ermöglichen.

ADATOK A MAROSSZÖG NÉPESSÉG- ÉS TELEPÜLÉSFÖLDRAJZÁHOZ

Írta: KLEBNICZKI JÓZSEF

A Maros szög Csongrád megye déli részén a Tisza, a Maros és az ország-határ között terül el. A nagyjából háromszögalakú területnek települési képe Csongrád megye többi részétől eltérő arculatot mutat, mert mások voltak itt a településeket létrehozó földrajzi tényezők.

Mintegy 272 km² nagyságú területen kilenc község alakult ki: Kiszombor, Ferencszállás, Klárafalva, Kübekháza, Deszk, Szőreg, Újszentiván, Tiszasziget és kilencediknek idevehetjük a Tisza jobb partján elterülő Gyálarétet, amely eredetileg szintén a Maros szöghöz tartozott, s csak a Tisza szabályozásával került a folyó túlsó partjára. Az általunk körülhatárolt területen alakult ki Szeged újszegedi városrésze is, azonban ennek eltérő gazdasági és települési viszonyai miatt e városrész nélkül tárgyaljuk a táj-népességi és települési földrajzi képét.

Az alábbiakban vizsgáljuk meg, melyek voltak azok a földrajzi tényezők, amelyek előmozdították az itteni települések létrejöttét és fejlődését, s amelyeknek eredményeként egészen más települési kép alakult ki, mint Csongrád megye más területein.

A településeket létrehozó legfontosabb földrajzi tényezők közül elsősorban a táj *domborzatát, vízrajzát és talaját* kell megemlítenünk, mint helyi energiákat.

A táj egyenletes síkság, csekély szintkülönbségekkel. A terület legmagasabb pontja a szőregi löszdomb (89 m), a legalacsonyabb pedig a Tisza jobb partján Gyálarét (78 m). Mikrodomborzatban azonban a táj rendkívül gazdag. A lapos térszínen a Tisza és a Maros kisebb-nagyobb kanyarulatokat írtak le, és a folyókat széles árterek kísérték. A keleti részen az Ősmaros és annak mellékágai, a nyugati részen pedig a Tisza alakította ki ezt a kisrelief-energiájú felszínt. A régi folyómedrek maradványai csaknem valamennyi község határában megtalálhatók. Az alacsonyabban fekvő területeket kisebb tavak, mocsarak borították. Az egykori térképek alapján a Maros szög háromnegyed része az év egy részében (elsősorban tavasszal és ősszel) vízzel borított terület volt, amelyből löszből vagy parti dűnékből képződött kis szigetek, lapos hátaik emelkedtek ki. Az 1–2 méteres kiemelkedések árvízmentes szintek voltak, és alkalmasak voltak az emberi megtelepedésre. A nem nagy kiterjedésű kiemelkedő térszínen a társadalom fejletlensége miatt csak kisebb települések alakulhattak ki.

Megváltozott a helyzet a XIX. század folyamán a Tisza és a Maros szabályozásával. A folyók hatalmas kanyarulatait levágták, új medreket építettek, az árvizek ellen gátakat, töltéseket emeltek. Ugyanekkor pedig belvíz-levezető csatornákat is létesítettek, és az alacsonyabban fekvő területekről a vizeket levezették. Ezáltal a víz mint helyi energia a régi szerepét elvesztette, ellenben új helyi energia alakult ki a megnövekedett szántóterületek révén [1]. Ezáltal a mezőgazdaság fejlődött, és ez nagyban hozzájárult a lakosság lélekszámának növekedéséhez és a települési helyek fejlődéséhez.

A Marosszög *talajviszonyai* a mezőgazdaság számára kedvezőek. Az aránylag kis területen négyféle talajtypust találhatunk. A táj középső és keleti részén *mezőszéki talajok* fordulnak elő. A folyókhoz közelebb eső területeken a vízszabályozás után szárazra került *öntéstalaj* borítja a felszínt. Ezek egy része átmenetet képez a mezőszéki talajképződés folyamata felé [2]. A terület középső részén *réti talajok* helyezkednek el. Az időszakosan vízjárta területeken *szikések* találhatók. Ezek egy része mészből szegény szolonyec típusúhoz hasonló, más része pedig kis mennyiségű meszet is tartalmaz, s ezért e szikések nemcsak legeltetésre, hanem szántóföldi növénytermesztésre is (búza és rizs) használhatók. A különböző talajok elterjedése és nagysága akár közvetlenül, akár pedig a termelésen keresztül bizonyos mértékben hozzájárul a települések nagyságának fejlődéséhez és népesség számának növeléséhez. Így a mezőszéki talajokon földművelés, az öntés- és réti talajokon régebben állattenyésztés, ma intenzív földművelés és kertgazdálkodás jellemző [3].

Az említett helyi energiákon kívül a táj *földrajzi helyzete* is előmozdította a terület gazdasági fejlődését, ezzel a települések növekedését. E területen vezetett keresztül évszázadokon át a Pest—temesvári útvonal. Ezzel a Marosszög az Alföld és a Délvidék hídfőjévé vált, ami azt jelentette, hogy az itteni településeknél az átmenő forgalom lényegesen megnövekedett. Ez a megállapítás elsősorban Szeged szomszédságában fekvő Szőregre vonatkozik, mert a többi községek ettől az útvonaltól távol estek. Ugyanilyen hídfőt találhatunk a Marosszög keleti részén a Marosön át Kiszombor esetében. A Marosszög másik hídfője, Kiszombor már sokkal kisebb átmenő forgalommal rendelkezett, mint Szőreg, mégis a táj legnagyobb települése és legnépesebb községe lett, mert helyzeti energiáján kívül más társadalmi és gazdasági tényezők segítették elő e települési hely fejlődését [2].

A táj fejlődésében lényeges szerepet töltött be és tölt be ma is Szeged közelsége. A terület — a keleti rész kivételével — Szeged vonzáskörébe tartozik, s mint annak zöldövezete és munkaerőtartaléka előmozdítja az itteni települések fejlődését.

*

A települések kialakításában, nagyságában és fejlődésében azonban nem pusztán a helyi és helyzeti energiák értékelése tükröződik, hanem a társadalom fejlődésének tényezői is. Ezt igazolja a Marosszög településeinek *történeti kialakulása és fejlődése* is.

A Marosszög régóta lakott terület. Szőreg, Tiszasziget, Klárafalva, Kiszombor stb. községek határában feltárt régészeti leletek arról tanúskodnak, hogy az 1—2 méteres magasságban fekvő területek az ún. árvízmentes vagy az „ősi települési” szintek alkalmasak voltak a letelepedésre.

A történelem folyamán különböző népek éltek itt és a kultúrájuk is különböző volt, amint ez az archeológiai leletek alapján a neolith kortól a középkorig kimutatható. A települési helyeik — kb. a mai községek területein helyezkedtek el — kicsik voltak. Nagyobb települések kialakulását az akkori természeti és gazdasági viszonyok, valamint a kezdetleges társadalmi élet is hátráltatták.

A X. században ezt a területet is a magyarság foglalta el. A honfoglaló magyarság számára ez a terület igen alkalmas volt. Az árvízmentes szintek jó települési helyeket biztosítottak. A környező vizek halászatra, pákászatra, madarászatra és vadászatra, a kiemelkedő területek pedig állattenyésztésre és földművelésre voltak kedvezőek. A természeti és társadalmi viszonyok alapján területünkön számos kis falu alakult ki.

A reánk maradt oklevelek és feljegyzések szerint a Marosszögben a XI—XVI. század között a következő településeket találjuk. Kiszombor határában öt falu alakult ki: Szilvaszeg, Ladány, Al-Velnök, Dédényszeg és Zombor [4]. Kübekháza területén négy falu létezett: Baromlak, Béb, Buzsák és Százegyház [5]. Klárafalva területén két helység volt: Klárafalva és Varsánytó. Újszentiván, illetve Tiszasziget határában Szent Iván és Tervár, a mai Szőreg területén Kis- és Nagy-Szőreg, Deszk helyén pedig Deszk falu volt [6]. Az említett falvak közül egyeseknek emlékét ma már csak határnevek őrzik.

A török hódoltság korában ez a terület is — az Alföld déli részéhez hasonlóan — a pusztulás színhelye lett. Az említett falvak részben a török dúlások következtében, részben pedig a nagymérvű adóztatás miatt egymásután tűntek el, s a lakosság a Marostól északra fekvő területekre és Szegedre menekült. Ezt igazolja néhány község története is. Pl. Deszk még a XVI. század elején említésre méltó község. Az 1557—58. évi defterekben még 30 házzal szerepelt, de 1582-ben már csak nyolc család élt a községben. Ugyanez volt a sorsa Kiszombornak (itt az 1557—58. évi defterekben már csak 8 házat, Dédényszögben 14 házat találunk), Klárafalvának, Szent Ivánnak és a többi említett községnek [6]. A XVIII. század elején készült térképek csaknem az egész Marosszöget lakatlan, mocsaras területnek tüntetik fel.

A török kiűzése után megváltozott a helyzet. Az elnéptelenedett terület újra benépesült. Először csak négy község alakult újjá, és pedig Szőreg, Deszk, Szent Iván és Kiszombor. A XVIII. század közepétől a lakosság betelepítése rendszeresen folyt. A telepítéseket a kincstár mellett az új földesurak is szorgalmazták, hogy földjeik megmunkálásához munkaerőt biztosítsanak. A magyarság mellett a nemzetiségek is résztvettek a táj benépesítésében. A Délvidék szerb lakossága szívesen telepedett meg az újonnan létesített községekben, mert ezáltal biztosítva látta magát a török támadásaitól, és remélte, hogy az újonnan alakított községekben a földesúri elnyomatás terheitől megszabadul. A XVIII. század végétől kezdve a táj benépesítésében jelentős szerepet töltött be a németiség is, s így a Marosszög Csongrád megye többi területétől eltérően nemzetiségi terület lett, s ez a települések arculatában meg is mutatkozott.

Amíg a régebbi korokra visszamenőleg a lakosság lélekszámát pontosan megállapítani nem tudjuk, s csak becslésekre vagyunk utalva, addig a reánk maradt feljegyzések alapján a XVIII. század végétől már megbízható adatok

állanak rendelkezésünkre, s így a lakosság számának növekedését pontosan ki tudjuk mutatni.

A Marosszög mai népesség- és településviszonyainak gyökerei a XVIII. századba nyúlnak vissza. A töröktől visszafoglalt terület csaknem teljes egészében lakatlan volt. A betelepítésekkel, a gazdasági élet fejlődésével és a közbiztonság megszilárdításával a Marosszög lakosságának a száma emelkedett, amint ezt az alábbi táblázat is mutatja.

A Marosszög népességének alakulása 1785–1960 között

Év	Népesség	Év	Népesség
1785	4 008	1910	16 618
1828	8 311	1920	15 811
1869	13 089	1930	18 583
1880	13 137	1941	19 292
1890	15 036	1949	19 860
1900	15 762	1960	18 940

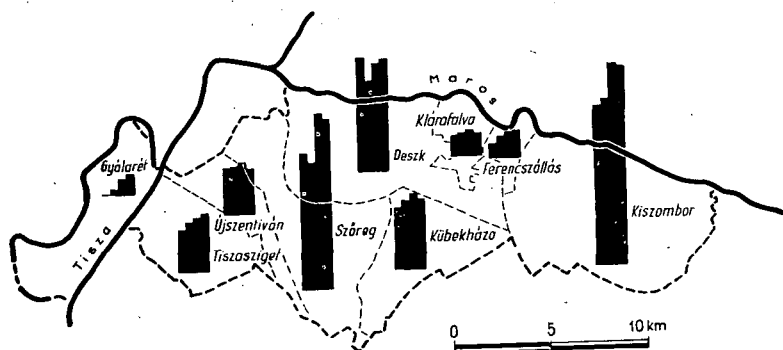
A táblázat alapján láthatjuk, hogy a Marosszög lakossága az utolsó két évszázad alatt majdnem ötszörösére emelkedett. Ilyen nagy emelkedést természetes szaporodással magyarázni nem lehet. Ebben más tényezők, elsősorban gazdasági és társadalmi tényezők játszottak szerepet. Az állam és az új nagybirtokosok az adóbevételek növelésére, illetve a földek megművelésére részben a környező népesebb falvakból (Újcsanád, Apátfalva stb.), részben pedig a délvidéki területekről telepéseket, elsősorban dohánykertészeket hozattak, valamint a túlnépesedett Szegedről sokan kiköltöztek erre a területre, s ezáltal nemcsak a régi települések egy részét állították vissza (Szőreg 1712, Deszk 1746, Szent Iván (ma Tiszasziget) 1746, stb.), hanem ugyanekkor uradalmaikat, majorságokat is létesítettek. Ezenkívül a XVIII. század második felében és a XIX. század elején Németországból, különösen a felső rajnai területekről sok németet telepítettek be. Az említett telepítések rendkívül kedvező hatással voltak a terület gazdasági fejlődésére és ezzel együtt a népesség számának növelésére.

A XIX. századi nagy vízszabályozási munkák a termőterületeket lényegesen megnövelték. Ez valóságos belső vándorlást idézett elő az ország túlnépesedett területeiről. A telepítések és bevándorlások a lakosság számának ugrásszerű növekedését idézték elő, s ezért 1785–1869 között a növekedés több mint háromszoros volt. Az egyes községek lakosságának növekedése azonban nem volt egyenletes. A legnagyobb növekedést az újonnan létesített falvakban, így Kübekházán (a községet 1844-ben alapították, a lakosság száma 1851-ben még csak 92 fő, de már 1869-ben 1705 fő volt) és Ferencszálláson (ezt a községet pedig 1837-ben létesítették) találjuk. Az említett községek csak a XIX. század első felében a többi település benépesülése után alakultak újjá. Ez azzal magyarázható, hogy a nagybirtokosok a XVIII. század második felében kialakult községekben már elegendő munkaerőt telepítettek le, s

így ott újabb telepítések feleslegesnek mutatkoztak. Ezekben a községekben is a népesség száma a kisebb méretű bevándorlás miatt a természetes szaporodásnál nagyobb mértékben emelkedett.

A Marosszög területén 1869-ben 13 089 fő élt. A lakosság száma 1960-ig, 90 év alatt 5851 fővel szaporodott. A szaporodás üteme azonban nem volt egyenletes, amint ezt a mellékelt táblázat is mutatja.

1869-től egészen 1910-ig a lakosság száma tovább növekedett, noha a gazdasági viszonyok rosszabbodtak és különböző károk is sújtották ezt a területet. A lakosság számának a növekedése azonban az országos átlagnak megfelelt. Az első világháború után, az 1920-as népszámlálási adatok alapján, a lakosság száma több mint 800 fővel csökkent. Különösen nagy volt a csökkenés Deszken ($-19,2\%$) és Szőregen ($-16,9\%$). A csökkenés oka az első világháború vérvesztései, a szerb lakosság egy részének Jugoszláviába történő kivándorlása és Szeged ipari vonzóhatása. Ugyanakkor a többi község népessége tovább emelkedett, de nem egyforma ütemben.



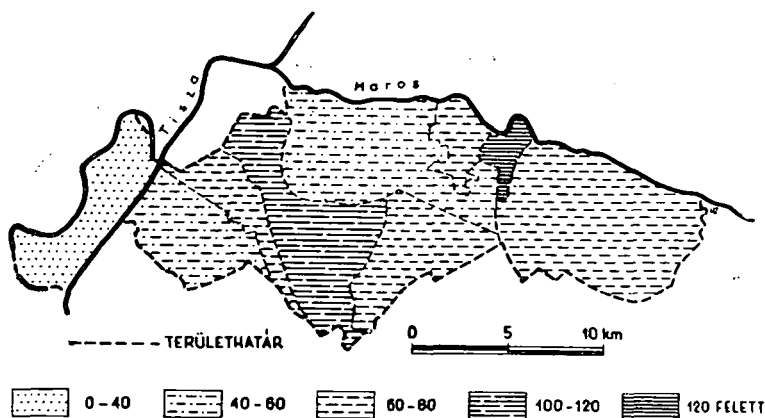
1. ábra. A Marosszög községeinek népességnövekedése az 1900, 1920, 1941 és 1960-as népszámlálási adatok alapján

1920-tól 1949-ig a népesség száma fokozatosan emelkedett, — noha a második világháború veszteségei és a német lakosság egy részének kitelepítése (Kübekházáról és Újszentivánról) ugyan csökkentette —, azonban a nagyobb természetes szaporodás, az 1945-ös földosztás, és a szomszédos területekről történő kisebb méretű bevándorlás a lakosság számát megnövelte.

Az utolsó tíz év alatt (1949 és 1960 között) a népesség száma már nem emelkedett, hanem majdnem 1000 fővel csökkent. A csökkenés okát az 1950-es évek elején meginduló nagyarányú iparosításban kell keresnünk, mivel a területünkről sokan vándoroltak el nagyobb ipari központokba és városokba. Az egyes községek lakosságának csökkenése nem volt egyenletes. Legnagyobb volt a csökkenés azokban a községekben, amelyek túlnépesedettek és a közlekedés szempontjából hátrányos helyzetben vannak, így Klárafalván és Ferencszálláson (az előbbi községben a csökkenés $11,9\%$, az utóbbiban pedig $9,8\%$). Az itt levő kilenc község közül csak kettőben növekedett a népesség: Gyálaréten és Deszken. A növekedés a természetes szaporodásnak nagyjából meg is felel. A lélekszám alapján azt mondhatjuk, hogy a Marosszög községei jelenleg népességföldrajzi szempontból csökkenő képet mutatnak.

A népsűrűség átlag értékei sem az országos ($107,3 \text{ fő/km}^2$), sem a megyei átlagot ($80,8 \text{ fő/km}^2$) nem érik el. Az 1960-as népszámlálás alapján a Maros-szögben négyzetkilométerenként csak $69,7 \text{ fő}$ él, ami alig valamivel nagyobb az 1930-as népsűrűségénél. ($68,4 \text{ fő/km}^2$). Ez az érték azonban meghaladja Csongrád megye járásainak értékeit.

Az egyes községek népességének megoszlása a természeti adottságokkal, a községek területével, a mezőgazdasági termelés színvonalával, és az ipar területi elhelyezkedésével mutat kapcsolatot. A mellékelt népsűrűségi térkép alapján láthatjuk, hogy az egyes települések népsűrűsége eltéréseket mutat. Aránylag nagy a népsűrűség Ferencszállás ($134,3 \text{ fő/km}^2$) és Szőreg területén ($104,8 \text{ fő/km}^2$). E községek népsűrűsége nemcsak a megyei átlagot múlja felül, hanem az országos átlagot is megközelíti. Az említett községek magas népsűrűségét részben az aránylag kis községterület és az intenzív mezőgazdálkodás (Ferencszállás), illetve az iparosodás idézte elő. Az ipar hatása Szőregen nem annyira a községben mutatkozik meg, hanem a települési hely helyzetében. Szőreg — amint említettük — Szeged közvetlen szomszédságában fekszik, s így



2. ábra. A Maros-szög népsűrűsége 1960-ban

sok szőregi dolgozó jár Szeged különböző ipari üzemeibe. (Szőreg egyébként ma már úgy is felfogható, mint Szeged egyik peremtelepülése, mert e két települési hely lassan összeépül egymással.) Legkisebb a népsűrűség az újonnan létesített község, Gyálarét területén ($20,9 \text{ fő/km}^2$). A község ugyanis az 1920-as évek elején létesült tanyavilágból. A lakosság száma az elmúlt 30 év alatt fokozatosan növekedett, de ennek ellenére népsűrűsége még ma sem éri el az átlagot. Ugyiszintén kicsi Deszk népsűrűsége is ($55,9 \text{ fő/km}^2$). Ennek pedig az oka, hogy Deszk igazi mezőgazdasági település, aránylag nagy határral rendelkezik és így jelentős a külterületi népessége is.

A terület szerinti átlagos települési nagyság 5356 kat. hold. Ezt az átlagos értéket mindössze csak három község haladja meg (Kiszombor, Deszk és Szőreg). Az egyes községek területe között lényeges eltérések mutatkoznak. A legnagyobb község Kiszombor, melynek területe az átlagos értéknek csaknem kétszerese. Ezzel szemben pedig legkisebb Ferencszállás, melynek területe még

az 1000 kat. holdat sem éri el (989 kat. hold). Éppen ebben a kis területű községben találjuk a legnagyobb népsűrűségi értéket is, ami a mezőgazdaság intenzitásával függ össze. Jellemző erre a tájra, hogy a községek zöme 2000–5000 kat. hold területű.

A települések átlagos népesség száma 2049 fő. Ezt az átlagot mindössze csak három község haladja meg (Kiszombor, Szőreg és Deszk). Az előbbi két tónak népessége több mint kétszerese az átlagos népességszámnak. Ugyanakkor pedig legkisebb a népesség Klárafalván és Gyálaréten, ahol a lakosság száma még a 600 főt sem éri el. A népesség tömörülése tehát nem egyenletes, s a fejlődés következtében csak kis községek alakulhattak ki. Ezt mutatja a mellékelt táblázat is.

A Marosszög népességének tömörülése

L a k o s	1920		1941		1960	
	a községek					
	szá- ma	népessége a lakosság ‰-ában	szá- ma	népessége a lakosság ‰-ában	szá- ma	népessége a lakosság ‰-ában
—1000	3	8,5	3	9,3	3	10,1
1001—2000	3	27,8	2	14,4	3	24,3
2001—5000	3	63,7	3	49,3	2	38,7
5001—	—	—	1	27,0	1	26,9
Összesen	9	100,0	9	100,0	9	100,0

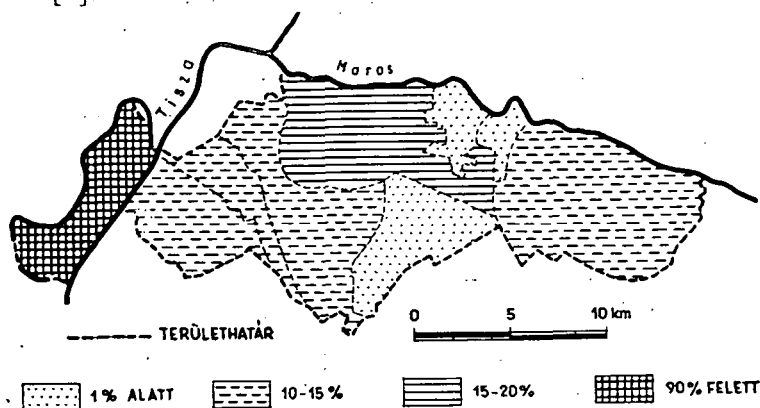
A táblázat alapján láthatjuk, hogy a községek zöme 1920-tól a mai napig az 1000–5000 lakosú kategóriába tartozik. Ugyanakkor pedig a lélekszám elsősorban az alacsonyabb kategóriájú (2000 lakosnál kisebb) községekben emelkedett, míg a többi kategóriákban csökkenés mutatkozik. Ez az elvándorlással függ össze.

*

A települések jellegének vizsgálatánál sokat elárul a bel- és külterületi lakosság megoszlása. A külterületi lakott helyek száma a Marosszög területén mindössze csak 18. (Külterületi lakott hely alatt nemcsak az egyes tanyákat, majorságokat kell értenünk, hanem egy meghatározott területen levő tanyák összességét, és minden olyan települést, amely nem a zárt településhez tartozik, pl. gátórház, vasúti őrház, stb.). Ez a szám messze alatta marad a megye más területeinek. Éppen ez az egyik jellemző vonása az itteni településeknek, ami miatt e táj települési képe eltér Csongrád megye más területeitől.

Ha a külterületi lakott helyek megoszlását vizsgáljuk területünkön, akkor a következő képet kapjuk. Hat községnél csak 1, és két községnél pedig 2; illetve annál több a külterületi lakott hely. Kiszombor az egyetlen település,

ahol a külterületi lakott helyek száma 10. Ennek okát a község nagy határában kell keresni. Kübekháza pedig az egyetlen település, amely külterületi lakott hellyel nem rendelkezik. Ennek magyarázata az, hogy a község csak a múlt század közepén alakult állami telepítés következtében, és a telepesek sorshúzás útján 16 kat. hold földet kaptak, s a kijelölt községben kellett letelepedniük [7].



3. ábra. A Marosszög külterületi népessége 1930-ban

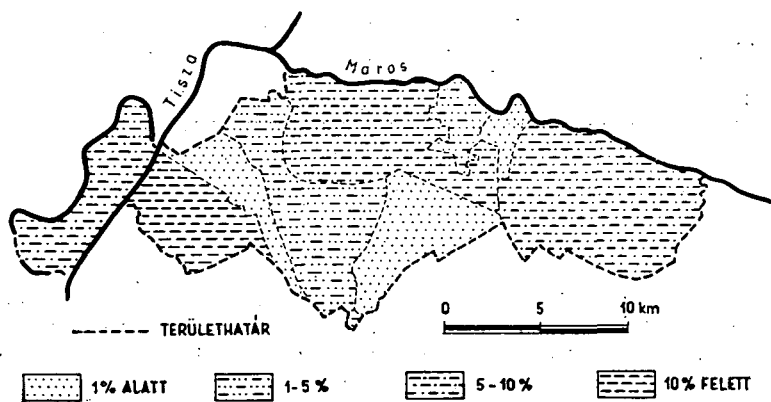
A külterületi népesség aránya az összlakossághoz viszonyítva csak 6,1%. Ilyen kevés külterületi lakosságot a megye más területein nem találhatunk, s éppen ezért az itteni települési képre a kisfalusi települési rendszer a jellemző. Az utolsó 30 év alatt a külterületi népesség arányszáma a felére csökkent (12,7%-ról 6,1%-ra). Ezt mutatja az alábbi táblázat is.

A külterületi népesség százalékos megoszlása
(1930 és 1960 között)

K ö z s é g	1930	1949	1960
Deszk	19,7	12,5	9,1
Ferencszállás	—	3,8	0,3
Gyálarét	91,1	15,9	6,1
Kiszombor	13,9	13,9	9,0
Klárafalva	—	2,8	1,6
Kübekháza	—	—	—
Szőreg	13,9	4,6	3,1
Tiszasziget	10,2	18,9	16,5
Újszentiván	11,6	—	0,1
Összesen	12,7	9,0	6,1

A táblázat alapján láthatjuk, hogy legnagyobb volt a csökkenés az utolsó 30 év alatt Gyálaréten. Gyálarét 1923-ban alakult a volt Gyála község tanyavilágából. Az 1930-as népszámlálás alkalmával e község még tanyás községként szerepelt, noha a község magva már megvolt. A fejlődés folyamán a belterületi rész fokozatosan kiépült, és a lakosság lassan beköltözött az új községbe. Ezt igazolja az 1949-es statisztikai adat is, mely szerint a külterületi népesség aránya 15,9⁰/₀-ra csökkent. Ez a csökkenés az utolsó tíz év alatt tovább folytatódott (6,1⁰/₀).

Feltűnő Ferencszállás és Klárafalva községeknek a külterületi népessége 1930-tól 1949-ig nem csökkent, ellenben emelkedett. Ennek okát az 1945-ös földreformban kell keresnünk, amikor is a földhözjuttatottak egy része a föld megmunkálása miatt külterületre költözött. Az utolsó tíz év alatt, különösen



4. ábra. A-Maroszig külterületi népessége 1960-ban

Ferencszálláson csökkent a külterületen élők arányszáma azáltal, hogy sokan újra visszaköltöztek a községbe.

Érdekes Újszentiván külterületi lakosság számának változása is. A változást itt a községhatár átrendezése idézte elő. Ezért csökkent itt a külterületi lakosság arányszáma, s ugyanakkor pedig Tiszaszigeté emelkedett.

A külterületi népesség csökkenésének okát az utolsó tíz évben a megváltozott gazdasági életben kell keresnünk. A Maroszig dolgozó parasztsága ugyanis felismerte a szocialista nagyüzemi mezőgazdálkodás előnyeit és termelőszövetkezetekbe tömörült. A tömörülés megindította a külterületi lakóhelyek, elsősorban a gyér számú tanyák felszámolását. A szocialista nagyüzemi mezőgazdálkodás előbb-utóbb felszámolja a még elszórtan levő tanyákat, s a külterületi lakosság vagy a községekbe költözik be, vagy pedig a jövő szocialista mezőgazdasági települési központokba fog tömörülni.

Az összes községek közül legnagyobb a külterületi lakosság száma Tiszaszigeten (16,5⁰/₀). Itt a külterületi lakosság nem annyira a tanyákon él, mivel e községhez tartoznak mint külterületi helyek Térvár és Vedresháza, amelyek már kisebb településeknek is tekinthetők. Valójában legnagyobb a külterületi lakosság számaránya Deszken és Kiszomboron (9,1⁰/₀, illetve 9,0⁰/₀), a legkisebb pedig Újszentivánon és Ferencszálláson (0,1⁰/₀, illetve 0,3⁰/₀).

Hogy a Marosszög tanyavilággal nem rendelkezik, ennek társadalmi és gazdasági okai vannak. A lakosságnak a tanyákra való kirajzása itt nem következhetett be, mint a megye más területein, mert ezt megakadályozták a nagybirtokok, a hatóságok intézkedései, a falvak közelsége, és a községek kis határterülete. Valójában a tanyavilág ki nem alakulásának igazi oka a nagybirtok volt. A nagybirtok útját állta a parasztok földfoglalásának, s ezzel megakadályozta a tanyákra való kirajzást. Továbbá oka volt az is, hogy a települések egy része csaknem kizárólag a XVIII. század végén és a XIX. század elején alakult ki hatósági intézkedések nyomán, amelyek szintén ellenezték a lakosságnak a tanyákra való kiköltözését. Végül, hogy tanyavilág ezen a területen nem alakulhatott ki, oka volt még az is, hogy a községek egymástól nem nagy távolságra fekszenek, -kis határral rendelkeznek, s így földjeiket a községből kijárva művelhették meg. Csak két község található a Marosszögben, amelynek határában elszórtan több tanya és majorság található, Deszk és Kiszombor. E nagyhatárú községek területén a települési helytől távolabb fekvő részekben a nagybirtokok szomszédságában tanyák is kialakulhattak. Ezért e községek külterületi képe élesen eltér a Marosszög többi településeitől.

*

A települések arculatát a népesség foglalkozása nagymértékben befolyásolja. A statisztikai adatok alapján a lakosság főfoglalkozása ma is a földművelés. Amíg 1930-ban a lakosságnak 70,4%-a őstermelő volt, addig ez a szám sem 1949-ben, sem 1960-ban lényegesen nem változott. Legnagyobb változást csak Szőregen találhatunk, ahol az őstermelők száma 54,6%-ról 43,0%-ra csökkent (1949-ben) ugyanakkor az iparban foglalkoztatottak száma emelkedett. A foglalkozási adatok alapján azt mondhatjuk, hogy a Marosszög települései — Szőreg kivételével — mezőgazdasági jellegű települések.

Kiemelkedő, központi funkciókat ellátó településsel a területünkön nem találhatunk. Ennek okát az aránylag kis területben és a táj határán közel fekvő városok, Szeged és Makó közelségében kell keresnünk. A települések így lényegében falusias jellegűek.

*

A települések arculatán — bármennyire is változtak az idők folyamán a településeket fejlesztő tényezők — még ma is felismerhetők a természeti földrajzi környezet, a gazdasági és társadalmi élet fejlődésének hatásai. Ezek megmutatkoznak a települések alaprajzában, az utcahálózat kialakításában, és a községek határterületeinek megoszlásában.

A természeti földrajzi tényezők hatása elsősorban abban mutatkozik meg, hogy a települések kivétel nélkül a régi árvízmentes szinten létesültek, tehát azokon a helyeken, ahol a középkori falvak egy része helyezkedett el. Azok a községek, amelyek a török pusztítás után hamarabb épültek újjá, ott bizonyos halmazosodás figyelhető meg. Mivel a községek nagy része telepítés útján keletkezett az elpusztult falvak helyein, ez a tény a települések morfológiai képn is megmutatkozik.

A településmorfológia tekintetében az itt levő községeket három csoportba sorolhatjuk, s megkülönböztethetünk sakktáblás, útmenti és vegyes típusú alaprajzú községeket.

A mérnöki tervek alapján létrejött sakktáblás települési formák jellemzőek Kübekháza, Deszk, Újszentiván, Tiszasziget és Gyálarét községekre.

Legszebb példa erre a települési formára a múlt század negyvenes éveiben alapított *Kübekháza*. Tipikus telepes község. Igazi szabályos alaprajzú település. A falu középső részén levő térből indulnak ki a főutak, és ezekre merőlegesek a mellékutcák.

Igazi útmenti település *Ferencszállás*. A lakóházak 2 km hosszúságban a Szeged—makói országút mellett helyezkednek el. A fejlődés során az országúttal párhuzamosan két sor ház épült.

Klárafalva eredetileg szintén útmenti település volt. A település magja nem az országút, hanem az országútra merőleges, a Maros felé vezető út volt. (Ez a terület volt az árvízmentes szint.) A népesség növekedésével a lakosság nemcsak észak felé terjeszkedett, hanem ugyanakkor az országút két oldalán is, úgy hogy a település alaprajza ma egy fordított T betűhöz hasonló.

Találunk ezeken kívül halmazos, illetve vegyes alaprajzú típust mutató községeket is. Ezekben a községekben az ősi települési magok ma is felismerhetők, s a települések a domborzathoz és az egykori vízrajzhoz alkalmazkodnak. Erre igen jellemző a táj két legnagyobb községe: Kiszombor és Szőreg.

Kiszombor alaprajza az északkelet—nyugati és délkeleti részek kivételével téglalapalakú, igazi halmazos település. A falu magja a szomszédos községekbe vezető országutak találkozási helye. A központból kiinduló utakat keresztutcák kötik össze. A halmazos településhez az 1921. évi földreform után újabb lakótelepek csatlakoztak, főleg a község északkelet, keleti és nyugati részén. Az új lakótelepek már szabályos mérnöki települési formát mutatnak.

Szőreg belsőségében is bizonyos keveredést találunk. A község magja halmazos település. A 89 m-es löszdomb és a régi vízrajz miatt alakult ki ez a települési forma. A vízszabályozási munkák után a népesség növekedésével az eredeti halmazos település délre és északra, Szeged felé terjeszkedett. Az új települések már sakktáblás formát mutatnak, és jelentősen megnövelték a község belterületét. Az építkezések következtében Szőreg házai Szeged határát is elérték. Néhány évtized múlva — a fejlődés mai ütemét tekintve — Szőreg Szeged egyik peremvárosává válik.

A zárt településeken kívül a Marosszög területén elszórtan nyílt települési formákkal is találkozhatunk. Tanyák ezen a területen alig vannak, néhol majorságok találhatók. A majorságokat az egykori nagybirtokosok létesítették. Ezeken kívül találhatunk itt még ún. pusztákat is néhány házzal, vagy házcsoporttal. A majorságok és a puszták a szocialista mezőgazdálkodás egy-egy központjává válhatnak. Két ismert nagyobb külterületi hely *Térvár* (a középkori Térvár falu helyén) és *Vedresháza* (Vedres Istvánról elnevezve). Tiszasziget határában már a falusi települési magok csíráit képviselik.

*

Az elmondottak alapján láthatjuk, hogy a Marosszög településeinek kialakításában és fejlődésében nem annyira a természeti földrajzi, hanem inkább a társadalmi és gazdasági tényezők játszottak szerepet.

Az elpusztult középkori falvak helyein állami és egyéni (nagybirtokosok) kezdeményezésekre telepítések indulnak meg. Ennek eredményeként a középkori falvak egy része újjá alakult.

A telepítések következtében a lakosság száma gyorsan emelkedett. Az utolsó tíz év alatt azonban az erős iparosítás hatására Csongrád megye e területén is csökkent a népesség száma.

A telepítések miatt tanyavilág nem alakulhatott ki, s ezért e területen a települési kép lényegesen eltér a megye más tájaitól. Az itteni településekre a falusi települési rendszer a jellemző.

A lakosság főfoglalkozása itt ma is a mezőgazdálkodás, az iparban foglalkoztatottak száma csekély, és így a községek mezőgazdasági jellegű települések.

A községek telepítése tervszerűen történt. Ez a települések formáján meg is mutatkozik, mert néhány község kivételével sakktáblás települési formát mutatnak.

A szocialista mezőgazdaság megvalósításával nemcsak a szántóföldi kultúrát kell fejleszteni ezen a területen, hanem azzal együtt a régi hagyományok alapján a zöldségfélék és virágok termesztését is. Ezzel e táj Szeged egyik zöldövezetévé válik. Az intenzív mezőgazdálkodás megteremtése megakadályozná a Marosszög népességének további csökkenését és elősegítené az itteni települések fejlődését.

IRODALOM:

- [1] MENDÖL T.: Általános településföldrajz. Egyetemi jegyzet, 1957, 454.
- [2] A. NAGY M.: A Marosszög. Csongrád megyei Füzetek, 1954, 15.
- [3] KLEBNICZKI J.: A csongrádi Tiszavölgy településföldrajzának vázlata. A szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve 1959. 211—225.
- [4] KISS M. H.: Kiszombor története. Csanád megyei Könyvtár, 166.
- [5] JUHÁSZ K.: A 100 éves Kübekháza. Csanád megyei Könyvtár, 1944, 61.
- [6] BOROVSKY S.: Torontál vármegye. Magyarország vármegyéi és városai, 1911, 632.
- [7] KARAKASEVICH K.: A Maros—Tisza-szög földrajza. 1942, 64.
- [8] Magyar Statisztikai Közlemények. Újsorozat. 1920, 1930, 1941, 1949. Népszámlálás kötetei.
- [9] Csongrád megye fontosabb statisztikai adatai. Szeged, 1960.
- [10] 1960. évi Népszámlálás. 1. Előzetes adatok.

ДАННЫЕ К ГЕОГРАФИЮ НАРОДОНАСЕЛЕНИЯ И ПОСЕЛЕНИЯ МАРОШСЕГ

И. КЛЕБНИЦКИ

В формировании и развитии поселений Марошсег главную роль игра — ли экономические и общественные факторы. Вместо уничтоженных средневековых деревней по инициативе государства и землевладельцев начиналось поселения, в результате которого часть средневековых деревней обновилась. Благодаря поселению число жителей быстро увеличилось. Вследствие индустриализации в последний десять лет число народонаселения этой территории области Чонград уменьшилось. Из-за поселения хутора не могло формироваться, поэтому населённый вид значительно различается от других местностей области. Главная профессия жителей на этой территории — сельскохозяйственное, и поэтому деревни имеют сельскохозяйственный характер. Поселение деревней произошло по плану, и так большинство деревней носят форму шахматной доски.

DATEN ZU DER BEVÖLKERUNGS- UND SIEDLUNGSGEOGRAPHIE DES SOG. MAROSSZÖG

Von

J. KLEBNICZKI

In der Ausbildung und Entwicklung der Siedlungen des Marosszög spielten vor allem soziale und wirtschaftliche Faktoren eine Rolle. Zur Neubesiedlung der während der Türkenzeit untergegangenen Dörfer des Mittelalters begann eine Siedlungstätigkeit auf die Initiative des Staates und der Grossgrundbesitzer, deren Ergebnis die Neubesiedlung eines Teiles der mittelalterlichen Dörfer wurde. Infolge dieser Siedlungstätigkeit ist die Zahl der Bevölkerung rasch gestiegen. Als Ausfluss der starken Industrialisierung der letzten zehn Jahre hat sich aber die Zahl der Bevölkerung auch auf diesem Gebiet des Komitates Csongrád vermindert. Wegen der planmässigen Siedlungstätigkeit hat sich hier das Gehöftesystem der sog. *tanyas* (Meierhöf) nicht herausbilden können, und eben deswegen unterscheidet sich das hiesige Siedlungsbild wesentlich von anderen Gegenden des Komitates. Die Hauptbeschäftigung der Bevölkerung ist und war auf diesem Gebiet der Ackerbau, weswegen hier die Gemeinden den Charakter von typischen Bauernsiedlungen haben. Da die Besiedlung der Gemeinden planmässig vor sich gegangen war, weist die Mehrzahl der Gemeinden schachbrettförmige Grundrisse auf.

CSONGRÁD MEGYE MŰVELÉSI ÁGANKÉNTI MEGOSZTLÁSÁNAK ALAKULÁSA A XIX. SZÁZAD KÖZEPÉTŐL NAPJAINKIG

Írta: MOHOLI KÁROLY

Bevezetés

Csongrád megye a Tisza két oldalán fekvő jellegzetes alföldi terület. Síkság, de nyugati és keleti fele között a felszín kialakulásában és a térszíni formákban lényeges különbségek vannak. A Tiszától keletre fekvő táj, a tiszai ártér, a Kurca, Veker, Kórógy által határolt egykori vízivilág, valamint a Marostól délre fekvő terület, csaknem teljesen lapályi. A megye keleti részén azonban a sima felszínt már gyakran szakítják meg kisebb kiemelkedések, amelyek a Tisza és a Maros parti dűnéiből erednek és 93–98 m-re emelkednek. A Hódmezővásárhely–Orosháza közötti vasútvonaltól keletre a térszín meglehetősen egyenletes, csupán néhány méteres helyi szintkülönbségek adódnak. A kelet felé emelkedő térszín a Maros hordaléklejtőin éri el a legnagyobb magasságot (96–99 m). Kiemelkedő morfológiai részlet még a Tisza–Maros szögben fekvő 90 m magas szőregi löszdomb.

A megye nyugati oldalán már a délkelet-kiskunsági tájra jellemző változatosabb domborzati viszonyok vannak. A terület nyugatról és északról a Tisza felé lejt. A csekély szintkülönbségek mellett gyakoriak a buckasorok, közben összefüggő laposorozatok, semlyékek, szikes tómedencék, másutt kisebb völgyek, apró hágók. A mai táj legjellemzőbb formái a futóhomok buckák és a sok mésziszapot rejtő semlyékek. Az északnyugati–délkelet irányban húzódó 2–4 m magas buckavonulatokat a rohamokban fújó közép-erős szél fokozatosan hozta létre. Köztük gyakoriak a lefolyástalan semlyékek. A homokbuckák magassága a néhány decimétertől az 1 m-ig, ritkán 2–4 m-ig terjed, és területük 1–2 km-t érhet el. E viszonylag változatos térszínnel adódó mikrorelif különbségek érdekesen hatnak a mezőgazdasági termesztésre, és különösen a gyümölcsösök számára biztosítanak kedvező feltételeket.

Csongrád megye felszíni viszonyainak alakításában különösen a múlt században igen erős szerepet játszott az ember. A folyószabályozások révén lényegesen emelkedett a szántóterület, míg a Duna–Tisza közén a homok megkötésével a szőlők és gyümölcsösök kiterjedése növekedett.

A Tiszántúlon a mindinkább belterjesedő mezőgazdaság fokozott mértékben számolta fel az egykori legelőket. A Duna–Tisza közén az erdősítés vált nagyobb jelentőségűvé és átalakította a táj képét.

A megye éghajlati szempontból meglehetősen szélsőséges. Bár évi középhőmérséklete magas (Szegeden 11,3 C°), nagy az ingadozás a tél és a nyár, valamint a nappalok és éjjelek között (az évi átlagkilengés 22–23 C°). A me-

leg nyarat (július 22,7 C°), enyhe tél (−1 C°) követi. Jellemző, hogy a gyümölcsösökben 3–4 évenként mutatkozik fagykár. Pusztító hatás azonban csak a második-harmadik fagykáros esztendőben van.

A kedvezőtlen hatások mellett a 2000 órát meghaladó magas napfénytartam és a 3200 C° felett levő hőösszeg igen előnyösen hat elsősorban a gyümölcsstermesztésre, de kedvező hatás mutatkozik a szántóföldi növények fejlődésében, a vetőmagvak csíráképességének magas százalékában.

A világos színű talajokon jól érvényesül a napsütéses órákban nem szreplő szórt fény hatása. Itt-ott a tagoltabb domborzat mikroklimatikus előnye is kimutatható.

Az évi csapadékmennyiség 50 éves átlaga (586 mm) viszonylag kedvező képet mutat, de az előforduló nagy ingadozások elsősorban a szántóföldi növénytermesztésre hatnak károsan. A 320 mm-es nyári csapadékkal nem minden évben számolhatunk és éppen ezért az öntözéses gazdálkodás kiterjesztése fontos feladatként jelentkezik. Valamivel kedvezőbb a helyzet a gyümölcsstermesztés terén. A jó talajviszonyok mellett a gyümölcsfák a nyári szárazság idején még az alsóbb szintekből is táplálkozhatnak és csak a hosszabb ideig tartó alacsony relatív páratartalom és a csekély felhőzet hat kedvezőtlenül.

A Duna–Tisza közén a kötetlen homokterületeken a felszíni formák kialakításában fontos szerepet játszott a szél. A szőlők, gyümölcsösök létesítésével, az erdőterületek kiterjesztésével a pusztító hatását jórészt sikerült fékezni. A viharos áprilisi szél azonban a humuszban szegény homokon sok szélbarázdát fúj és a vetésekben gyakran kárt okoz. E tavaszi szelek hozzájárulnak a talaj gyors kiszáradásához és így különösen a szántóföldi növénytermesztésre hatnak károsan. A leggyakoribbak a déli, északi, majd a nyugati és keleti szelek következnek.

A megye vízrajzi viszonyait elsősorban a fővízgyűjtő Tisza határozza meg. Ehhez csatlakozik a Hármaskörös és a Maros, valamint az időszakos vízállású Kurca a Kórógyal és a Vekerrel, továbbá a Szárazér. A Duna–Tisza közén a Matyér, Domaszéki-, Dorozsma-, Majsai-, Algyői főcsatorna és a Dongér a legnagyobb vízlevezető (1. ábra).

Az öntözéses gazdálkodás kiterjesztése szempontjából a legfőbb vízbázis a Tisza. Vízhozama azonban nagyon ingadozik (100–2500 m³), ennek következtében nem mindig biztosít a meglevő öntözőrendszerek számára elegendő vizet. A Maros vízmennyisége (22–1400 m³) mégjobban változó és éppen a fő öntözési időszakban nem kielégítő. Ennek ellenére a jövőben is e két alapra kell az öntözéses gazdálkodást továbbfejlesztetni, elsősorban a meglevő öntözőrendszerek helyes kihasználásával. Fontos szerepet tölt be Szentese környékén a Kurca és a Kórógy, melyek vizét főleg a kertgazdálkodásban hasznosítják.

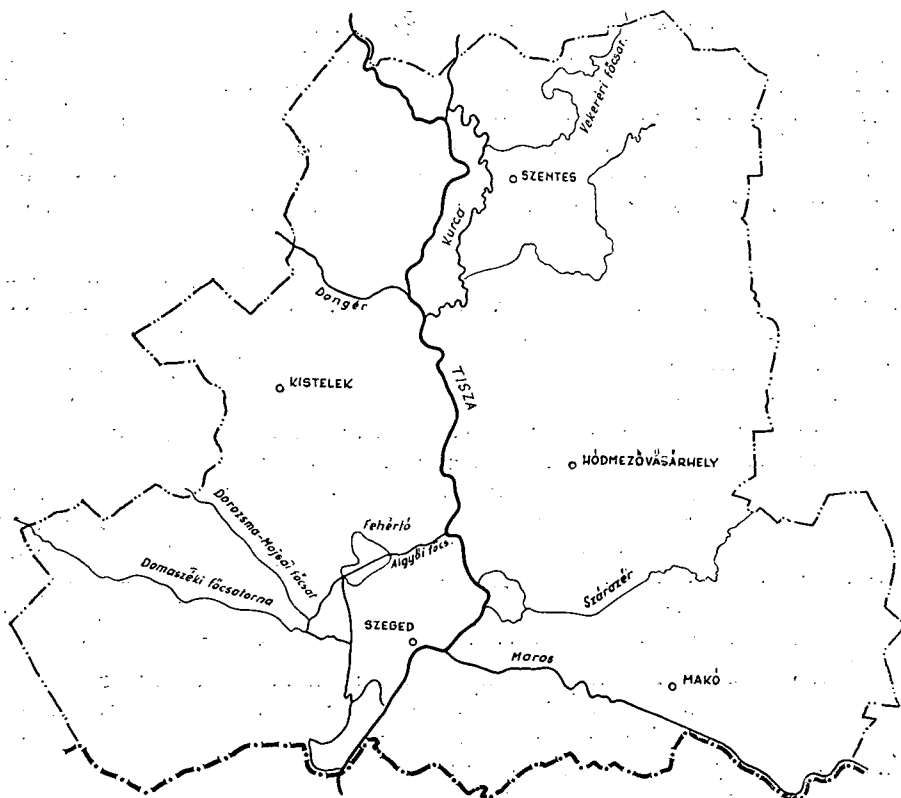
A Duna–Tisza köze homokos részein a belvízlevezető csatornáknak van nagyobb szerepük. Ez a rendszer elsősorban a felesleges vizek levezetésére szolgál, de egyrésze zsilipekkel való visszatartás révén semlyékek öntözésére is felhasználható. Így itt a szénatermés növelése segíthető elő.

Öntözőberendezéssel ellátott és ténylegesen öntözött terület az utóbbi években az alábbiak szerint alakult [1]:

	Öntözőberendezéssel ellátott	Ténylegesen öntözött	
1957	16 699 kat. hold	10 301 kat. hold	61%
1958	17 600 „ „	9 826 „ „	56%
1959	17 577 „ „	9 287 „ „	53%
1960	18 798 „ „	11 363 „ „	60%

A fenti táblázat azt mutatja, hogy a megépített öntözőrendszerek maximálisan csak 61%-ban vannak kihasználva. Ez bizonyos mértékben a monokulturális rizstermesztéssel függ össze, mert a rizs az átlagos szántóföldi víz-igény többszörösét fogyasztja.

A talaj vízszintje a Duna–Tisza közti hátságon szoros kapcsolatban van a domborzat felszínével. A viszonylag magas talajvízszint teszi lehetővé, hogy a kiemelkedőbb helyeken is lehetséges eredményes gyümölcsstermesztés. Az alacsonyabb részekben viszont a felszínhez közel fekvő talajvíz elősegíti a szikesedést. A megye keleti felében a talajvízszint alacsonyabban van, de a talaj-



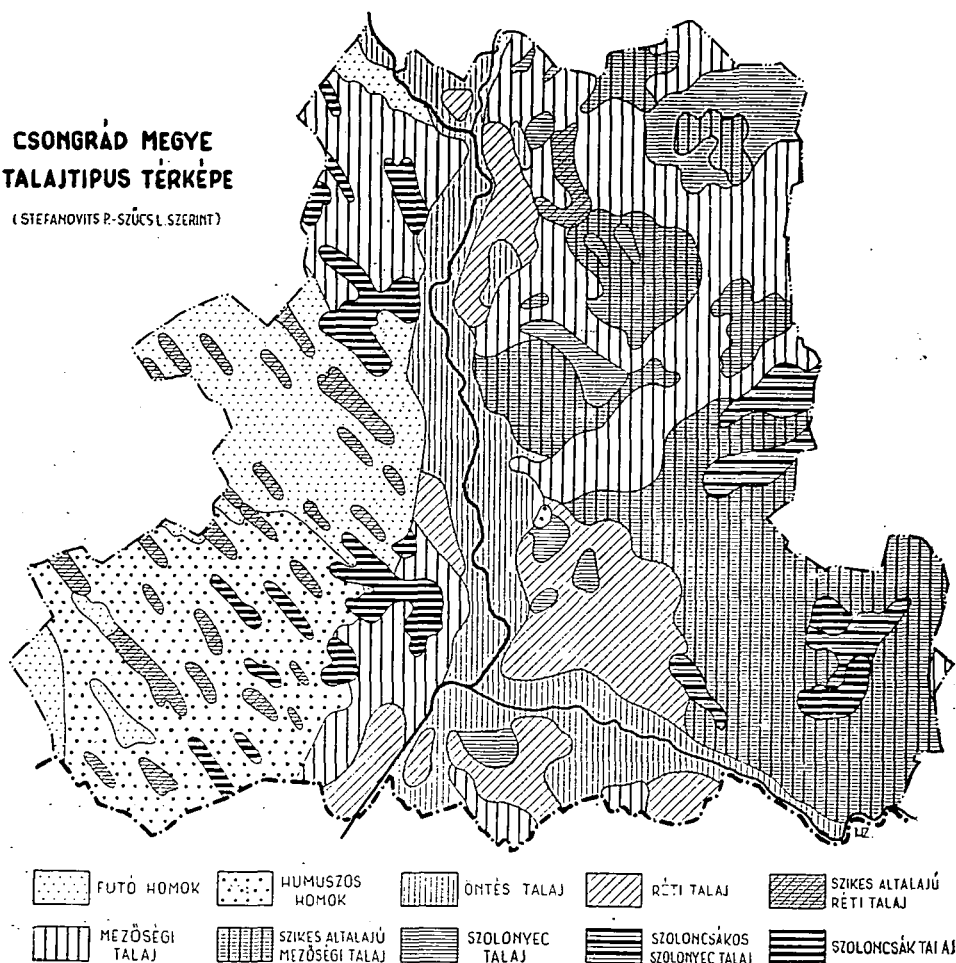
1. ábra

viszonyokkal kapcsolatos kapilláris vízemelőkésség jó, így a változatos növénytermesztést ez a tényező nem befolyásolja kedvezőtlenül.

Területünk túlnyomó részét mezősegi talaj fedi. Ilyen borítja a tiszántúli löszterületeket, a Duna–Tisza köze keleti szélét. A sötétbarna majdnem fekete

CSONGRÁD MEGYE TALAJTÍPUS TÉRKEPE

(STEFANOVITS P.-SZÜCS L. SZERINT)



2. ábra

színű felszín réteg 5–6% humuszt tartalmaz. Az alatta fekvő lösz sárgás színű, kisebb humusztartalmú. A csekély szintkülönbségű terepmélyedésekben szerkezetes mészszegény szikesek vannak.

A folyók mentén levő nagyterjedésű fiatalabb ártéri képződmények mezősegi jellege még nem alakult ki teljesen (2. ábra).

A Duna–Tisza közötti területet legnagyobb részben kötött homok borítja. A 2–3% humusztartalmú talaj jórésze még nem mutat kifejezett szer-

kezetes sajátságot, de a mezősegi jellegű homokok felé sok átmenet található. A homoktalajok szerves anyagban való szegénysége napjainkban felette erősen mutatkozik és a gyümölcs-, szőlőkultúra kiterjesztését akadályozza. Mezősegi értéküket a humusztartalom határozza meg. A megye területén napjainkban folyó és a közeljövőben még nagyobb mértékben megvalósítandó homoki gyümölcskultúrának elsősorban a szerves anyagokban gazdagabb homokokat kell felhasználni. Ezek feltárása és területenkénti részletes értékelése még hiányzik, de megoldása fontos feladatként jelentkezik.

A mezőgazdasági kultúrterület fejlődése a XIX. században

A XIX. század gazdasági életére jellemző volt a mezőgazdaság fokozatos előrehaladása elsősorban a művelésre befogott területek növelésével. A század első felében országszerte növekedtek a szántóterületek és ezen főleg a gabonatermesztés hódított egyre nagyobb teret. Ebben az időben kedvezően érvényesült a mind jobban fokozódó gabonakonjunktúra. A vízi szállítás lehetővé tette az ország határaitól távolfekvő piacok elérését is. Ezzel párhuzamosan azonban a magyar mezőgazdaság egyre erősebben vált az európai tőkés országok függvényévé. Bár kezdetét vette a mezőgazdaság fellendülése mégsem keletkezett a mezőgazdasági termelésből számottevő tőke, és nem növekedett a belterjesség, mert a földbirtokosok újabb területek bevonására törekedtek. Így a század első felére az egyoldalú gabonatermesztés felfutása és a legelőterületek növekedése volt jellemző. A gabona vetésterülete elsősorban a községekhez közel fekvő részekben, továbbá a vízi szállítás útvonalai mentén növekedett nagymértékben. A gyenge minőségű, másrészt a településektől távol fekvő területek legelőkké váltak. Így a mezőgazdaságunkat Európa más országához viszonyítva a fokozott külterjesség jellemezte. A kialakult nagy földesúri birtokok általában tőkeszegények voltak. Ez alól országos viszonylatban is csak csekély kivétel akadt. A feudális jellegű magyar mezőgazdaság egyáltalában nem vonzotta a külföldi tőkebefektetést, így a külterjes művelési ágak hosszú időn át megmaradtak.

A század közepétől kezdve pedig a gabonakereskedelem révén kialakult hazai tőke elsősorban az ipar fejlesztésére hatott kedvezően. Ez az eredmény visszahatott a mezőgazdaságra is. A gypjúipar mellett meginduló egyéb textilipari ágak, továbbá az élelmiszeripar kibontakozása a szántóterület további növekedése mellett most már az ipari növények termesztésével a belterjesség irányába is elmozdult.

A művelési ágak nagyarányú változásában jelentősen közrejátszott a Tisza szabályozása és az ezzel kapcsolatban megindult ármentesítés. A kedvező fekvésű magas humusztartalmú ármentesített területek rövidesen eke alá kerültek, és így a szántóterület tovább növekedett.

Erre az időre esett a Duna–Tisza köze homokterületeinek nagyarányú megköltése. A mozgó homokon a feudális gazdálkodás nem sok reményt keltett. A homokterületek nagyrésze az óriási kiterjedésű városok tulajdonában voltak. Csongrád megye homokjain Szeged, Csongrád és Kecskemét osztozott. A városokból kirajzó és kedvezményekkel csalogatott parasztság szívós munkával hozzálátott a homok megköltéséhez és virágzó gyümölcs- és szőlőkultú-

rát létesített. A szőlő telepítésekre kedvezően hatott, hogy kezdetben az eddig kihasználatlan homokterületeket pl. Széged városa ingyen juttatta az igénylőknek, másrészt a XIX. század végén a filoxera elpusztította a kötött talajon levő szőlőket és így az új telepítések főleg homokon létesültek.

A homokmegkötésben fontos szerep jutott az erdősítésnek. Bár a megye országos viszonylatban ma is a leggyengébben erdősültek közé tartozik (4,41⁰/₀, összesen 32 732 kat. hold). A meglevő erdők 92⁰/₀-a homokra, illetőleg az árterre jut.

A XIX. század második felében a mezőgazdaság fejlődését előmozdította a gyorsütemben kiépülő vasúthálózat is. Ezzel kapcsolatban a belterjesség elsősorban ott növekedett, ahol a vasúti szállítás könnyen elérhető közelségbe hozta a piacokat. Így a szántóterületek növekedése mellett főleg a vetésterületek változatossága ért el nagy fejlődést. A jóminőségű kötött talajokon egyre nagyobb mértékben termesztették a kendert, cukorrépát, vöröshagymát. A belterjes állattenyésztés pedig a takarmánynövények térhódítását tette szükségessé. Így megyénk területén nagyarányokban bontakozott ki a kukorica, burgonya, lucerna, zab és búkköny termesztése.

A mezőgazdasági termelés istállózó állattenyésztéssel való kibővítése már fokozott talajerőgazdálkodást, jobb vetésforgók alkalmazását tette lehetővé. A fejlődés azonban koránt sem volt zavartalan. A jóval olcsóbb amerikai búza fokozatosan kiszorította a magyar gabonát az európai piacokról és az ezzel kapcsolatban fellépő agrárválság a hetvenes évektől kezdve mintegy húsz évig tartott. Csaknem ugyanebben az időben érte más vonatkozásban is válság a magyar mezőgazdaságot. A tengerentúli olcsó gyapot beözönlése erősen visszavetette a kender és lentermesztést. Hasonló módon hatott az ausztráliai gypajú a juhtenyésztésre. A kitűnő minőségű mezőszégi talajokon csökkent a kender vetésterülete, másutt megcsappant a juhállomány. Így a század végén az Európa szerte egyre erősebben mutatkozó agrárválság károsan hatott a fejlődésben levő magyar mezőgazdaságra.

Megyénk területén ez az időszak a mezőgazdaság belterjessé válásának kezdeti időszaka. A szántóföld növekedése mellett a vetésterület fokozottan sokrétűvé vált, de az ipari és kereskedelmi növények a gabonafélék és kukorica mellett mégsem tudtak nagyobb teret hódítani (3–5⁰/₀).

Ez az időszak azonban a mezőgazdaság további fejlődése szempontjából fontos. Megyénk területén kialakul néhány nagy múlttal rendelkező speciális zöldségféle szántóföldi növénytermesztése. Makó, Csanádpalota, Pitvaros környékén a hagymát, Széged határában a fekete földeken a paprikát, míg Szentés és Csongrád jóminőségű mezőszégi talajain zöldségféléket termesztenek. Rövid idő alatt egyre emelkedő terméseredményekkel a hagyma és a paprika az ország határain túl ismertté válik. Jelentős exporttételként szerepelt az európai piacokon.

Ezzel egyidőben nagyobb arányú változás következik be a homokterületeken is. A szőlő- és gyümölcstermesztés országos viszonylatban kezd ismertté válni, de gyümölcsből még koránt sem értük el az akkori európai szintet. Így csupán a jóminőségű homoki borok jutottak külföldre.

A művelési ágak szerinti megoszlás fejlődése és kapcsolata a településviszonyokkal

A műveléságankénti megoszlás széleskörű folyamata a XIX. század végére már nagy vonalakban lezárult. Az erőteljes fejlődés mint említettük, elsősorban a folyószabályozások és ármentesítések által érintett területeken, valamint a Duna–Tisza köze homokján következett be. Az előbbi vonatkozásokban főleg a szántók és legelők, míg az utóbbi esetben a szőlők és gyümölcsösök kiterjedése növekedett.

A megyére vonatkozó átlagos adatoktól való nagyobb eltérés elsősorban a talajviszonyok különbözőségéből adódott. Az ármentesítések révén bevont új területek alacsonyabb fekvésű helyein hamarosan megindult a szikesedés folyamata és ennek következtében egy-egy község határán belül szikes legelők keletkeztek. Viszonylag növekedett a rét és legelő az egykori árterületeken. Ugyanakkor csökkent a földadó alá nem eső területek kiterjedése a homokon és az ártéren egyaránt.

Azokon a helyeken, ahol zöldségtermesztés nagyobb arányú fejlődése bontakozott ki, egyre jobban növekedett a kert részaránya. Ez a tény azonban a statisztikai táblázatok adataiban nem mindenütt jutott kifejezésre, mert a zöldségtermesztés kertszerű keretek között (1–3 kat. holdas parcellákon) szántónak feltüntetett helyeken folyt. Ilyen eltolódások Szeged, Makó, Szent- és Csongrád környékén mutatkoztak. A művelési ágak változásában fontos szerepet töltött be az erdősítés. A homokon akác erdőket létesítettek, míg az ártéren a fűz, nyár és ritkán a tölgy hódított teret.

A statisztikai összehasonlítást bizonyos mértékben megnehezíti a közigazgatási egységek időközbeni eltolódása. Sok új község is keletkezett. Alapul azonban a jelenlegi terület szolgál, és a régebbi évjáratok adatai az akkori hovatartozásból kerültek át (2–3–4).

A megye művelési ágak szerinti megoszlása

Művelési ág	1895		1935		1957		1961	
	kh	%	kh	%	kh	%	kh	%
Összes ter.	748 466	100,00	742 647	100,00	740 708	100,00	740 786	100,00
Szántó	511 129	68,29	527 933	71,00	503 002	67,98	491 236	66,33
Kert	3 395	0,46	7 872	1,06	12 627	1,70	9 485	1,28
Gyümölcsös	—	—	—	—	—	—	8 751	1,18
Szőlő	16 012	2,15	18 748	2,52	18 360	2,47	18 741	2,53
Rét	48 756	6,52	38 097	5,31	29 456	3,95	26 377	3,53
Legelő	110 916	14,75	77 884	10,48	81 468	10,98	80 047	10,80
Erdő	14 908	2,00	18 730	2,52	27 135	3,62	32 732	4,41
Nádas	2 521	0,35	2 032	0,27	1 381	0,20	1 581	0,22
Fanet	40 829	5,46	51 371	6,90	67 279	9,10	71 836	9,72

A művelési ágak változása szoros kapcsolatba került a településviszonyokkal. Közismert tény, hogy az alföldi tanyatelepülések kezdeti időszaka a XVIII. század. Ha azonban a tanyatelepülések számszerű adatait és a keletkezési

időt vizsgáljuk, úgy határozottan megállapítható, hogy a Duna—Tisza közén, de a megye egyéb részén sokkal nagyobb számban vannak tanyák a XIX. század második feléből, sőt a XX. századból, mint a korábbi időkben.

A tanyatelepülések nagyarányú növekedése tehát éppen a tőkés mezőgazdaság kialakulásával párhuzamos. Megjegyzendő azonban, hogy a homokterületeinken főleg 5—10 kat. holdas törpebirtokok alakultak ki, míg a tiszántúli kötött talajokon ennél nagyobb területi egységeken középparaszti, sőt a kapitalizálódás előrehaladásával sok helyen a 20—50 kat. holdas, sőt ennél nagyobb birtokokon létesültek tanyák.

A városokból kiözönlő lakosság kétségtelenül megváltoztatta a művelési ágak eddigi megoszlását, növekedtek a viszonylag belterjesebb üzemágak, de ugyanakkor létrejött egy rendkívül laza településhálózat, távol az utaktól és minden kulturális fejlődési lehetőségtől, mely főleg a későbbi évtizedekben mutatta megkáros hatását.

A XIX. században az óriási kiterjedésű határral rendelkező városok mezőgazdasági fejlődésének egyik alapját a tanyástelepülések számbeli növekedésében látták — mondván a megművelendő területhez közeljutott parasztság — a mezőgazdasági termeléshez jobb feltételeket teremthet. Ezzel ellentétes vélemények is voltak. Kecskeméten a városi előjáróság a XIX. század első felében ellenezte az állandó jellegű tanyánlakást, mégis ez a jelenség az ötvenes évektől kezdve állandósult. Ha a kérdést alaposabban vizsgáljuk, úgy a tanyástelepüléseknek a homokon néhány kedvező jelét is felfedhetjük, de az egész mezőgazdaság távolabbi fejlesztésének perspektívájában nézve már akkor elhibázott lépés volt a települések ilyen irányba való terelése. A homok megkötésében a helyszínen levő parasztság kétségtelenül nagyobb aktivitást fejthetett ki, de mert mindentől el volt zárva, ezzel a fejlődési köre lényegében bezárult.

Ebben az időben a nagyhatáru városok még hátráltatták az új településközpontok kialakulását, mert ezek függetlenné válva elszakadtak volna a várostól. Természetesen a közelmúltban már több tanyaközpont létesült, melyek a későbbi közigazgatási rendezés során az új községek alapjaivá váltak. Történeti szempontból vizsgálva könnyen megállapítható, hogy a központok legnagyobb része a XX. század első évtizedeiben, vagy később keletkezett, és egyes kedvező fekvésű helyektől eltekintve igen lassan fejlődött.

Arra vonatkozólag, hogy a nagykiterjedésű határral rendelkező városok a XIX. század végén sőt a XX. században is a tanyástelepülések további kiterjesztése mellett foglaltak állást, álljon példaként Szeged külterületi építkezésének rendje. A kiadott rendeletek körülírták, hogy a körtöltésen kívül fekvő helyeken mekkora az a telekegység, melyen lakóház épülhet. A telkek terjedelme a város központi magvától kiindulva fokozatosan növekedett. Legkisebb volt a város körüli feketeföldéken, míg a legnagyobb a messze fekvő homok területeken.

Az építkezési szabályrendeletek a belterületi építkezéseknél mindenkor megkívták a mérnöki hivatal által jóváhagyott alap-, homlokzati-, és helyszínrajzot. Ezzel szemben a külterületeken ezek egyikét sem igényelték. Bejelentési kötelezettséggel tartoztak csupán a kapitányság nevére, dűlőre, helyszínrajzi számra, a földterület kiterjedésére és a létesítendő udvarra vonatkozólag. Az építkezés helyét az utaktól lépésekben vagy méterben kellett

megadni. Az építményre vonatkozó közvetlen bejelentés az épület hosszára, szélességére a falazat és a fedémzet minőségére vonatkozott.

Ez a könnyítés kétségtelenül hozzájárult a tanyatelepülések számszerű növekedéséhez. Méginkább elősegítette a szétszórt települést az 1886-ban kiadott „Szabályrendelet” [5]. A 13. § meghatározta a tanyák létesítéséhez szükséges legkisebb földterület kiterjedését. Ez a körtöltésen kívül fekvő fekete földeken általában 5 kat. hold, míg Szent-Mihályteleken és Röszkén; — ahol ebben az időben már a természetes fejlődés alapján kisebb települési mag kialakult —, 1 kat. hold volt. A kedvező fekvésű szatymazi homokterület is kivételt képezett, mert az itt létesült szőlőkben már 1 holdon is épülhetett lakóház. Ezzel szemben a távolabbi homoki szőlőkben csak 3 holdon, míg egyéb homokon 10 kat. hold volt a legkisebb telekegység.

Az egymástól távolra kerülő építkezések a szétszórt tanyatelepülések további elterjedését jelentették éppen a kapitalizmus erőteljesebb kibontakozásának idejében.

Az építkezésre engedélyezett telkek kiterjedésének meghatározása azonban korántsem jelentett szabályszerűséget a lakóépületek elhelyezkedésében. A szomszédtól való távolság a szőlőkben 20 m, a feketeföldeken és a homokon 30 m, az utaktól pedig 20 m. E táv határok megadása óriási lehetőséget adott a lakóházak szabálytalan elhelyezésére.

Az 1890-ben kiadott újabb szabályrendelet már kisebb területen való építkezést engedélyezett Szent-Mihályteleken és Röszkén (200 négyszögölön is lehetett építkezni) és ezzel mintegy hozzájárult, egy a város közvetlen közelében és egy távolabb (10 km) fekvő zárt település kibontakozásához [6].

Az előbbi rendeletet módosító 1896. évi kiegészítés Szatymazon, Domaszéken és a Feketeszél kapitányságokon megengedte az 1 kat. holdra való építkezést. Sőt ugyanezen területeken kivételképpen még 600 négyszögölön villaszerű építkezés is lehetővé vált. 1896-tól kezdve pedig valamennyi szőlőterületen 2 kat. hold már elegendő volt tanyatelepülés létesítéséhez.

A fenti rendeletekkel nyomon követhető az apróbb parcellákra való tagolódás és ezzel kapcsolatban a művelési ágak változása. A homokon a tanya mellett 0,5–1 kh szőlő, kert létesült, továbbá az állattenyésztés számára nagy kiterjedésű esetleg ideiglenes kerítéssel ellátott udvar.

A művelési ágak így kis parcellákon belül jelentős változást szenvedtek. Különösen nagy problémát okoz ez napjainkban a szőlő és gyümölcsösök egységes profilja kialakításában. Pl. a művelési ágak tekintetében nagyon széttagolt Szatymazon 0,5–1–2 kat. holdas szőlő és gyümölcsös parcellák százai váltogatják egymást szántókkal. Az egységesítést még sokszor az is megnehezíti, hogy nemcsak a sortávolság változó, hanem a sorok iránya sem egyezik.

A később kiadott rendeletek tovább csökkentették a beépíthető telkek kiterjedését, de még a fő közlekedési utak mentén sem határozták meg, hogy valóban hova kell építeni a lakóházakat. Így pl. az 1940-ben kiadott belügyminiszteri rendelet csak azt szabta meg, hogy pl. az 5. országos főútvonaltól 100 m távolságig nem szabad építkezni. Ez az eredménye azután annak, hogy az úttal párhuzamosan elhelyezkedő korábbi épületek közvetlen az út mentén, míg a később létesültek 100 méterrel távolabb vannak [7].

Közvetlen az első világháborút megelőző időktől kezdve mind erősebben bontakozott ki az akkori közlekedési viszonyoknak megfelelő fő útvonalakról könnyen elérhető területeken a tanyaközpontok létesítése. A társadalmi

és gazdasági szükségyszerűség a fokozott önállóságot ugyan már régóta megkövetelte, mégis a nagyhatárú városok — Szeged, Hódmezővásárhely — a központi településtől akár 25—40 km (Csengele tanyaközpont 40 km volt a várostól)-re fekvő külterületeket is központilag vezették (az adóhivatalok Szegeden voltak). Egyébként a tanyaközpontba való települést határozottan senki sem irányította. Ennek megfelelően az átalakulás lassú volt, a tanyaközpontok lélekszáma alig növekedett. A fejlődés útja csak a felszabadulás után változott meg, amikor az 1950. évi közigazgatási rendelkezés során az új községek létesítésével a további tanyatelepüléseknek gátat vetettek.

A téma latolgatása elvezet napjaink települési és művelési ág változásainak problémáihoz. Felmerül az a kérdés, vajon milyen új mezőgazdasági települési típus teszi lehetővé a művelési ágak korszerű megváltoztatását és a termelés belterjes irányba való haladását.

Véleményem szerint a 9—12 ezer kat. hold határú, 4—6 ezer főt számláló új mezőgazdasági településekben még a jelenlegi közlekedési hálózat figyelembevételével is könnyen megoldható ez a feladat. Ebben az esetben a települési központtól a határ legtávolabbi pontjai sem kerülnek 4—5 km-nél nagyobb távolságra. Ezeken belül pedig bármely belterjes üzemág kibontakozásához lehetőség nyílik. A nagyüzemi táblás szántóföldi gazdálkodásban pedig ez a távolság egyáltalában nem jelent nehézséget.

A fent vázolt kiterjedésű és lakosságú mezőgazdasági jellegű települések kialakítása a megye területén jórésztben adott. A történelmi fejlődés során eddig kiépült tanyaközpontok általában alkalmasak a további fejlesztésre. Ahol azonban az új központok kijelölése még hiányzik, ott sürgősen meg kell állapítani, mert a mezőgazdaság szocialista fejlődése során a termelőszövetkezetek új elhelyezkedésében a későbbi fejlődést gátló körülmények adódhatnak. Napjainkban megyeszerte alakulnak a termelőszövetkezeti központok, mint a mezőgazdasági termelés üzemegységei. Itt nagyarányú építkezések folynak, kialakul egy majorsági központ, mely a foglalkoztatott mezőgazdasági munkásokra vonzó hatással lesz, különösen akkor, ha a termelőszövetkezeti központ a villamosítás során az eddiginél jóval nagyobb kulturális fejlődési lehetőségeket is biztosít.

Csongrád és Békés megye területén több helyen tapasztalható, hogy a 8—10 éve megalakult termelőszövetkezetek parasztsága szétszórtnan, gyakran más tulajdonában volt tanyákon él. Mivel ezen tanyák helyzete erősen függőben van, messzemenően romlásnak indultak, de eddig nem adódott mód arra, hogy a termelőszövetkezeti tag építsen, hiszen az új települési központ kijelölése még hiányzik. Éppen ezért az új mezőgazdasági települési központok megállapítása mielőbb megoldandó feladat, mert különben a későbbi fejlődést visszahúzó erők gátolhatják. Egyben nehézségek adódnak a művelésügyi viszonyok megváltoztatásában is.

Jelenlegi művelésügyi viszonyok

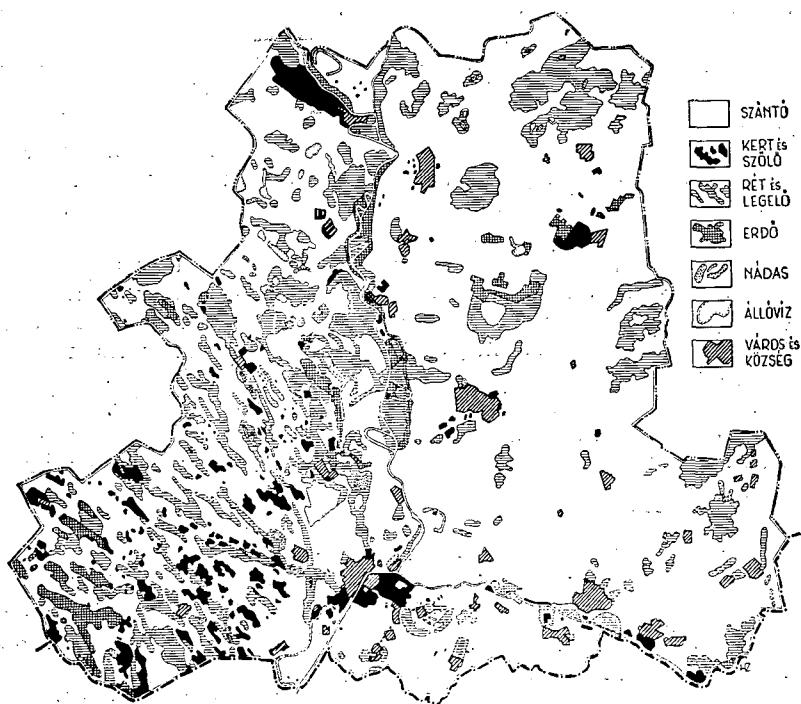
A művelési ágak jelenlegi megoszlása már jórésztben a múlt század végére kialakult. A későbbi évtizedekben viszonylag csekély változás következett. Éppen ezért ha a megye összterületét vizsgáljuk, és az 1895. évi adatokat hasonlítjuk össze a maival, úgy kis eltéréseket találunk. Ha azonban a talajviszonyoknak megfelelően kisebb egységeket elemezzünk, úgy már élesebb kü-

lönbségek adódnak. Jelentősebb változások a homokterületen következtek be. Itt a szántókon létesültek a belterjesebb üzemágak. Gyümölcsösöket, szőlőket telepítettek. Ez a szántó egész arányára nézve ugyan kis eltérést jelentett, de az utóbbiak területi részesedése mégis jelentősen növekedett. Ezzel párhuzamosan úgy a homokon, mint a tiszántúli kötött talajon a szántóföldi művelésre alkalmatlan helyek legelőkké váltak, míg máshol a kedvezőek eke alá kerültek. Ugyanekkor az eddig nem hasznosított homokterületeken nagyobb arányú erdőtelepítés történt. A megyében végbement művelésági fejlődést azonban csak úgy vizsgálhatjuk eredményesen, ha áganként vesszük a bekövetkezett változásokat.

A szántóterület fejlődése és jelenlegi elhelyezkedése

A rendelkezésre álló statisztikai adatokból világossá vált, hogy a kb. 500 ezer kat. hold szántó több mint 60 éve kialakult. Annak ellenére, hogy a szántó megoszlásában csekély változás következett be, mégis megváltozott, mert a vetésterület sokoldalúságával belterjesebbé vált. Az egységnyi szántóterület hozama megnövekedett.

A szántók összterületből való részesedése 1895-ben 68%-os volt. Az 1935. évi adatok szerint bizonyos mértékű művelésági átcsoportosítás következtében ez az arány 71%-ra emelkedett. Az átmeneti magas arány után azonban rövidesen helyreállt a régi állapot. Az 1957-ben 68%-os arány 1961-re 66%-ra



3. ábra.

csökkent, de még így is meghaladja az országos átlagot (57⁰/₀). A szántók elhelyezkedése a talajviszonyoknak megfelelően nagy eltérést mutat. A Duna—Tisza közén fekvő homokon 35—50⁰/₀-os, míg a Szeged környéki feketeföldeken 80—85⁰/₀-os az arány. Hasonlóan magas a szántóterület részesedése a megye egész tiszántúli részén. Különösen magas a Csanádi-lőszháton és Hódmezővásárhely környékén. Jóval alacsonyabb a szántó aránya a Szentese—Orosháza vonaltól északra fekvő területen. Itt a nagyobb kiterjedésű szikeseken ma elsősorban legelők vannak. Ezek azonban öntözéssel rizs és szálastakarmánynövények termesztésére alkalmasak. Cserebökénnyel határos hasonló jellegű részeket — Békés megyében — már a szarvasi öntözőrendszerhez kapcsolták és ma belterjesen hasznosítják.

Napjainkban a szántók részarányának további csökkenése várható, de a kertté és szőlővé való átalakulása során a viszonylag magas aránya még hosszú ideig fennmarad. Rövid időn belül határozottabb csökkenés elsősorban a homokon való szőlő és gyümölcsstelepitéssel következik be. A kötött területeken a megoszlás alig változik, csupán változatosabb növénytermesztéssel nyílik lehetőség a jobb kihasználásra (3. ábra).

A szántók minőségi elhelyezkedése szinte párhuzamot mutat a százalékos aránnyal. Ahol a szántó aránya a legmagasabb (80—85⁰/₀), a Csanádi-lőszháton, ott találhatók a legjobb minőségű talajok. Hasonlóan jóminőségű talajok vannak Hódmezővásárhely keleti felében, a Tisza mentén és Szentese határában. Leggyengébbek a szántók a megye nyugati peremén a Duna—Tisza közti hátság középső részén. Öttömös, Balástya nyugati felén, Csengele környékén csak 5 aranykorona tisztajövedelműek.

A kertek területi elhelyezkedése

A kertterület a vizsgált időszak alatt nagyarányú fejlődést mutat. Míg 1895-ben az országos átlag 1⁰/₀ volt, addig megyénkben ez csak 0,46⁰/₀ tett ki. Szélesebb kertkultúra a városok környékén bontakozott ki. Így a beépített területet gyümölcsöskertek vették körül Szegeden, Hódmezővásárhelyen és Csongrádon. Szentese és Makó környékén pedig már ebben az időben zöldségtermesztő kertek voltak. Nagyon csekély volt a kertek aránya a homokon. A régi nyilvántartásokban csak a szőlő szerepelt és benne köztesként gyümölcsfák. A homok kertszerű művelése a zöldségtermesztés számára akkor még nem terjedt ki.

A Szentese környéki zöldségtermesztés 1875-ben kezdődött. Ekkor jelentek meg az első bolgár kertészek és hozzá kezdtek a sajátos árasztó öntözési termesztéshez. A Kurca vizének felhasználásával mindkét parton mintegy 60 kat. holdon létesítettek kerteket. Sajnos a bolgárok kezdeményezése hosszú ideig nem talált követőkre. Az itt élő parasztságunk még görcsösen ragaszkodott a megszokott termelési módhoz. Csak a 90-es évek elején akadtak vállalkozó magyar kertészek, — akik éveken át a bolgároknál dolgoztak és jól elsajátították a szakmát — a bolgár zöldségtermesztés követőiként. Rövidesen kibontakozott a később országos hírűvé vált Szentese környéki csemegepaprika, saláta és zöldborsótermesztés.

Csaknem azonos időben indult meg a Maros—Tisza szögben is a kertszerű növénytermesztés. A kedvező éghajlatot, a gyors tavaszi felmelegedést igye-

keztek kihasználni és a korai zöldségfélék termesztésében szép eredményeket értek el. A híressé vált saláta a nagykőrösinek versenytársává lett.

A nagyszerű talajviszonyok kedveztek a faiskolai kultúrának is. A Maros—Tisza szögben 1890 körül két Szeged—Alsóvárosi gazda alapította az első faiskolai telepet, melyet rövidesen többen követtek. Az itt kibontakozó faiskolai kultúra országos viszonylatban is figyelemreméltó. Ekkor alakultak meg a később országos hírűvé vált Cegléd környéki faiskolai telepek. A faiskolai telepítésekkel egyidőben bontakozott ki ezen a területen a rózsakertészet is [8].

A XX. század elején a kertek kiterjedése csak lassan emelkedett. Erősebb lendületet csak az első világháború után vett. Ekkor már nagyobb arányokban létesültek városkörnyéki zöldséges kertek és egyre többen telepítettek a szőlőktől független gyümölcsösöket.

1932-ben figyelemreméltó öntözéses kertészet létesült a Kurca vizének felhasználásával Derekegyházán. Mintegy 15 km csatornahálózat kiépítésével 360 kat. holdat vontak be a hajós permetező öntözésbe. Ez a létesítmény akkor országos viszonylatban is nagyon számottevő kezdeményezés volt.

1935-re (40 év alatt) a kertterület több mint kétszeresére (130%-al) növekedett. Ugyanezen idő alatt azonban az országos fejlődés is nagy volt és a kert 1,0%-os részesedéssel továbbra is az országos átlag alatt (1,4%) maradt. A következő időszak azonban a kertészet rohamosabb fejlődését eredményezte. 25 év alatt a kertterület ismét megkétszereződött. Ezzel a megyei átlag 1961-ben 2,46% lett és valamivel túlhaladta az országos (2,04%) eredményt.

1961-ben került sor először a kert gyűjtőfogalom alá eső területek szétválasztására, zöldségeskertre és gyümölcsösre. Így a különválasztás során a zöldségeskertek aránya viszonylagos visszaesést mutat (1,28%), azonban a gyümölcsösökkel együtt a fent ismertetett arányt adja.

A kertkultúra utóbbi két évtizedes növekedéséhez főleg a nagyvárosok melletti öntözött területek járultak hozzá. Különösen fejlett kertészet alakult Szeged és Szentés környékén. A homokon néhány zöldségféle kertszerű művelése mellett főleg az önálló gyümölcsösök kiterjedése emelkedett. A kertgazdálkodás fejlődésére hatott a Szegedi Konzervgyár nagy felvevőképesége. Itt ugyan megemlíthető, hogy a mai nagy kapacitását már főleg a szerződéses szántóföldi növénytermesztéssel elégítik ki.

A legértékesebb kerti talajok Szentés, Szeged, Makó és Hódmezővásárhely környékén vannak. Megemlíthető azonban, hogy a jóminőségű homokok bár aranykorona tisztajövedelmük csekélyebb, gyorsabb felmelegedésük következtében főleg a korai zöldségfélék termesztésében olykor eredményesebbek, mint a nehezebben felmelegedő egyéb mezővárosi talajok.

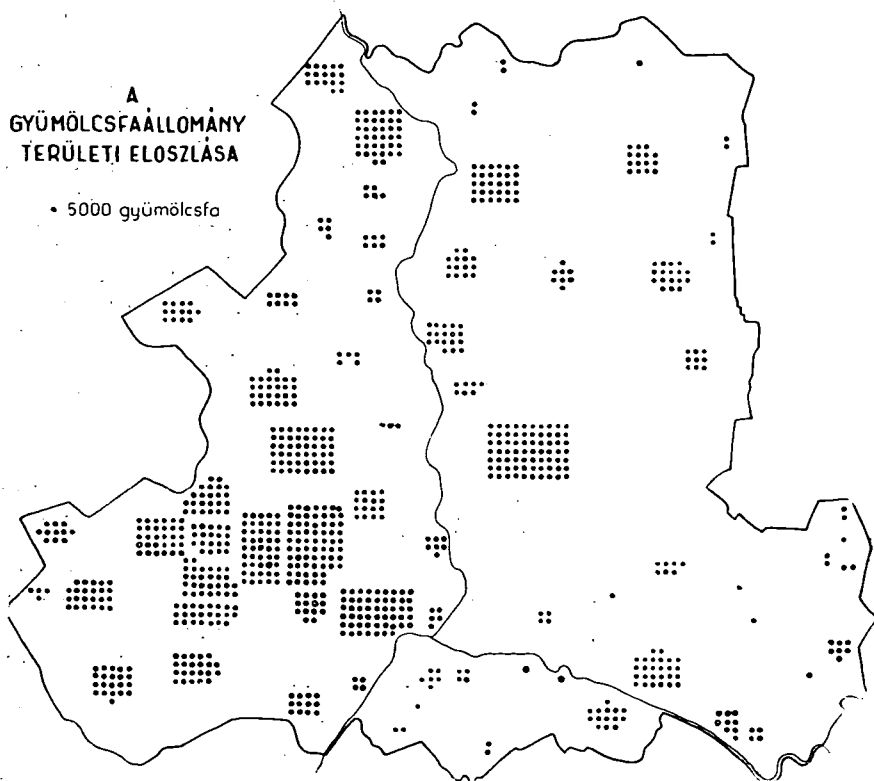
A gyümölcsösök elterjedése

Statisztikai kiadványainkban a gyümölcsösök kiterjedése eddig nem szerepelt. Az 1959-ben országos viszonylatban végrehajtott gyümölcsfaszámlálás az állományt darabszámra állapította meg. Ez elsősorban annak tudható be, hogy a gyümölcsfák jórésze a szőlők között van (a Duna—Tisza köze homokterületén 61%-ban). Ennek ellenére mielőbb szükségessé vált a szépen kibon-

takozó üzemi és egyéb összefüggő gyümölcssterületek kiterjedésbeli megállapítása.

Az összefüggő zárt gyümölcsösök területi kimutatására 1961-ben került sor. A kert gyűjtőnév alatt összefoglalt területek szétválasztásával kiderült, hogy a megyében 8751 kat. hold zárt gyümölcsös van ($1,18\%$). A két kat. holdnál nagyobb úgynevezett áru gyümölcsösök elhelyezésében a legkedvezőbb arány a szentesi járásban ($24,3\%$) és Szentes város határában ($10,8\%$) mutatkozik. Itt főleg nagy kiterjedésű alma és szilva telepítések vannak. A kisebb kiterjedésű ún. szórványgyümölcsösök aránya Hódmezővásárhely határában ($40,3\%$) a legnagyobb.

A szegedi járás homokterületein az üzemi gyümölcsösök aránya csekély ($6,8\%$), a szórványé ($18,6\%$). Az őszibaracktelepítések egyharmada azonban már a szőlőtől független [9]. Az összállomány 10% -a van áru gyümölcsösben. Azonban sok kisebb parcellán telepítettek őszibarackot így a szórvány aránya jóval magasabb (21%).



4. ábra

Az összes gyümölcsfa megyei megoszlásában a homokterületek mellett Szentes, a szentesi járás nyugati fele és Hódmezővásárhely északi része mutat kedvező képet (4. ábra).

A szőlőterület megoszlása

A Duna—Tisza köze homokterületén nagymúltú szőlőtermesztés van. Szeged egykori határához tartozó homokon 1713-ban kezdték el a szőlőtelepítést. Ingyen területek nyújtásával biztosítottak kedvező feltételeket a szőlők számára [10]. A XIX. század első feléig azonban csak a jobbminőségű, eddig kihasználatlan homokon terjedt el. A telepítés erősebb lendületet 1880 után vett, amikor a kötött talajokon a filoxéra általánosan elterjedt. 1883-ban már csaknem kétszázezer kh szőlő pusztult el a hegyvidékeinken és az ország szőlőtermesztése katasztrófálissá vált. Ezután a Duna—Tisza köze immunis homokjain egyre több szőlőt telepítettek. Ezzel kapcsolatban létesült megyénk nyugati homokvidékén a századfordulóra kb. 10 ezer kh új szőlő. Így az államany 1895-ben meghaladta a 16 ezer kat. holdat (16 012 kh).

Ekkor a megye területének mintegy 2,15%-án volt szőlő és kismértékben meghaladta az országos átlagot (2%). Mivel a megyéhez tartozó homokterületek legnagyobb része a szegedi határban volt, így a szőlőtelepítés 85%-a itt létesült. Kisebb jelentőségű volt a Kiskundorozsma, Csongrád és Kistelek határában alakult szőlőkultúra.

Érdemes megemlíteni, hogy a fentínél sokkal nagyobb arányú szőlőtelepítés folyt a Duna—Tisza köze egyéb helyein, így elsősorban Kecskemét, Cegléd, valamint Kiskörös és Jánoshalma környékén.

Az egész Duna—Tisza köze ekkor már elérte a 2,8%-os átlagot. A XX. század elején megyénk területén a szőlőterületek további növekedése vontatottá vált. Szeged város tulajdonában levő homokterületeken viszonylag kismértékű parcellázás indult meg, főleg Szatymaz, Domaszék és a mai Balástya területén. Ezeken a területeken 1—2 kh szőlőket telepítettek. Egyébként az első világháború utáni parcellázások során már főleg gyümölcsösök létesültek. 1935-re 40 év alatt az összes szőlőterület csak 2736 kh-val növekedett. (Kecskeméten 1900—1910 között évi átlagban 300 kh szőlőt telepítettek [11]. Ekkor a megyei átlag 2,52%-al valamivel meghaladta az országos arányt (2,2%). Ugyanekkor már az egész Duna—Tisza közén a szőlők az összterület 5,2%-át foglalták el.

A szőlőterület kiterjedése a következő évtizedekben nem emelkedett. Az 50-es évek elején a szőlők mintegy 10%-a elöregedés és egyéb okok következtében kipusztult. Ezek felújítása csak 1956 után indult meg nagyobb méretekben. Ezzel magyarázható, hogy a jelenlegi kedvező telepítési eredmények mellett is csak most értük el az 1935-ös állapotnak megfelelő kiterjedést. Így a szőlő aránya 2,53%, alig haladja meg az országos átlagot (2,19%). Természetesen csak a homokterületekre számítva ez az arány már jóval magasabb és meghaladja a Duna—Tisza köze átlageredményét (6,2%). A homokterületeken a legkedvezőbb arányok Bács-Kiskunban vannak, ahol kereken 100 ezer kh kiterjedéssel a megyei átlag eléri a 6,7%-ot.

Ma a legértékesebb szőlőterületek Pusztamérges, Zákányszék, Szatymaz, Mórahalom, Ásotthalom és Csongrád határában vannak.

A rétterület megoszlása

A folyómenti árterületek egykor nagykiterjedésű rétjei a szabályozási munkálatok után erősen összezsugorodtak. Ennek következtében már a XIX. század végén a rét kiterjedése csak 6,5%-ot ért el. A szabályozott ártereken és az egyéb alacsonyabb fekvésű talajokon jóminőségű édesfűvet szolgáltatató rétek voltak. Ezzel szemben a homokterületeken már a szikesedés előrehaladtával a semlyékek jóval gyengébb fűtermést szolgáltattak.

A belvízlevezető munkálatokkal a rétek kiterjedése a következő évtizedekben tovább csökkent. Főleg a Duna–Tisza közén folyó belvízszabályozás előrehaladtával esett vissza a rétek kiterjedése. 1935-ben a megyei átlag csak 5,31% volt. A homokon elsősorban azok a rétek maradtak meg, melyeket a belvízlevezető rendszerből tartálékvízzel a nyár elején még öntözni lehet. A tiszántúli részeken Hódmezővásárhely, Makó környékén a magasabban fekvő rétek egyrésze szántóvá vált. Hasonlóképpen Csongráddal szemben az ún. Mámai-rétből került nagyobb darab eke alá.

A következő években tovább csökkent a rétek aránya. Különösen megcsappant a felszabadulás után, amikor Hódmezővásárhely, Szentes környékén — főleg a Tisza menti tájakon — ezek egy részét bevonták az öntözéses szántóföldi növénytermesztésbe. Így váltak a jóminőségű rétek részben rizstermőkké. A belvízszabályozás további fejlesztése egyben csökkentette a homokon is a rétek kiterjedését. Ennek következtében a mai rétterület 3,53%-a mélyen az országos átlag alá kerül (5,3%).

Az értékes rétek javarésze a kötött talajokon van. Nagyobb kiterjedésben a Tisza mentén Tápétól csaknem Csongrádig kísérhetők. Hasonlóan a Tisza keleti oldalán és a Maros mentén is értékes fűtermés nyerhető. A homokon az északnyugat–délkelet irányban húzódó részben lefolyástalan helyeken maradtak nagyobb kiterjedésű rétek.

A legelők elhelyezkedése

A mezőgazdaság belterjes irányba való fejlődése során a XIX. században a legelőterület is erősen visszaesett. Legelőknak maradtak azok a helyek, melyeket gyenge minőségük folytán sem kaszálónak, sem a szántóföldi növénytermesztésbe nem vonhattak be. Ilyen helyeken gyakran a belvízlevezetés következtében a talajfejlődésben a szikesedés folyamata egyre jobban erősödött. Viszonylag nagyobb legelők maradtak a Duna–Tisza közén Csongrád, Kiskundorozsma határában, valamint a Szegedhez tartozó nyugati homokterületeken. A tiszántúli részek keleti felében a Hódmezővásárhely–Szentes–Orosháza által bezárt háromszögtől északra maradt a legnagyobb kiterjedésben legelő. Csak kisebb kiterjedésű szikes legelők vannak a Maros és a Szárazér között.

1895-ben a legelőterület aránya 14,75% volt. A további időszakban a legelőterületek erős csökkenése következett be. A jobbminőségű legelők egy részét főleg Szentes, Csongrád és Hódmezővásárhely határában szántókká használták fel. Az alacsonyabb fekvésű legelőkön pedig a Tisza és a Maros mentén rétek alakultak. Hasonló átalakulás mutatható ki a homokon is. Itt az olyan semlyék részeken szüntették meg a legelőt, ahol időnkénti öntözéssel jó fűtermést értek el. Így a legelőterület aránya 1935-ben 10,48-ra mélyen az

országos átlag alá (16⁰/₀) esett vissza. Továbbra is megmaradt Kiskundorozsma és az egykor szegedi határ homokos legelőterülete, viszont nagymértékben csökkent a megye tiszántúli részének déli felében.

A legújabb felmérések a legelőterület ismételt növekedéséről adnak számot. Véleményem szerint ez abból adódik, hogy a gyenge termést adó rétek egyrészt legelőkké minősítették. Ennek következtében a legelőterület aránya ismét 10,80%-ra emelkedett, és valamivel túlhaladta az országos (10,14⁰/₀) átlagot. Elhelyezkedésében azonban lényeges változás nem állt be.

A legjobb minőségű legelők a Tisza menti részeken, Hódmezővásárhely környékén és Szentés északi határában vannak, míg a leggyengébbeket a szikes homokon találjuk.

Az erdők térbeli elhelyezkedése

A XIX. század első felében megyénk területének nagyrészen még hiányzott az erdő. Ősidők óta fátlan volt a tiszántúli terület déli része és a homok egyaránt. A vidék fátlanságát bizonyítja az 1784-ben kiadott II. József idejéből való katonai térkép is, mely szerint egyedül Derekegyháza környékén volt kisebb kiterjedésű erdő. A Szegedhez tartozó területről készült térképen — 120 ezer kh homokon — alig 3 kh erdő szerepel. A folyómenti árterek füze- se, másutt a nyár és néhány tölgy jelentették az erdőt. A homokon viszont kilométereken át még egyes fákat sem lehetett látni.

A Duna—Tisza közén ebben az időben igen erős mértékben jelentkezett a homok mozgása. A homokmozgáshoz a korábban bekövetkezett erdőhiány mellett hozzájárult a termelési mód megváltozása is. Az általánosan elterjedt külterjes állattenyésztés során a legelők állandó járásával feltörték a korábban kialakult gyept. Az így szabaddá vált homokot most már semmi sem kötötte meg és a száraz éghajlat mellett az északnyugati szelek szárnyra kaphatták.

A homok megkötésére országos tervek is készültek, de ezekből csak kevés valósult meg. Az eredményes védekezésben a Duna—Tisza köze nagyhatarú városai jártak elől. A különböző módszerek közül kezdetben legeredményesebbnek a szőlőtelepítés mutatkozott. Szeged mint már említettem, ingyen területek nyújtásával segítette elő a telepítést. Kecskemét, Jánoshalma, Kiskunhalas, Kiskunmajsa, Baja, Szabadszállás ugyancsak szőlőtelepítés céljából hajtott végre nagyobb arányú parcellázást. Az erdőtelepítés azonban lassan indult meg. Ezen a téren úttörőnek kell említeni az 1782-ben Kecskemét határában Ballószög homokjának nyárfával való betelepítését. 1825-ben pedig már a határ homokborította területeit 10 szakaszra osztva nagyobb arányú erdősítéshez kezdtek.

Szeged városhoz tartozó homokterületek fásítására 1795-ben Vedres István készített javaslatot. A megbontott homoki legelők fásítása ekkor már égető volt és 1805-ben főleg Csengele környékén telepítettek sok nyárfát. A telepítés hosszú időn át vontatottan folyt, pedig a tavaszi szelek egyre több kárt tettek a homokon. Nagyobb arányú munka 1863 után kezdődött. Ekkor már főleg akácot telepítettek. Az állandó legeltetés következtében azonban az új erdők silányokká váltak, sok fa kipusztult. A helyrehozataluk végett a város az eddig létesült mintegy 7200 kh erdőt 1886-ban állami kezelésbe adta át. A megye középső részén elterülő hatalmas kiterjedésű (56 ezer kh)

Pallavicini hitbizományi birtokon kezdetben a vadászat, később ezen túlmenően a homok megkötése érdekében végeztek nagyarányú telepítést. 1884-től kezdve a mai Sövényháza, Dóc, Baks környékén mintegy 7 ezer kh erdőt létesítettek.

A Tiszántúlon már a múlt század végén sok fát ültettek Nagymágocs és Árpádhalom területén.

A fenti telepítések azonban az összterület arányához viszonyítva mégis csekélyek voltak. 1895-ben az erdők aránya 20%-ot ért el. Ennek 80%-a homokra jutott.

Az erdősítés üteme a további évtizedekben lanyhult. Annak ellenére, hogy több helyen a kisebb földbirtokkal rendelkezők, másrészt állami erdőgazdaságok is végeztek telepítést mégis 40 év alatt alig 4 ezer kh-val nőtt az erdőterület kiterjedése, ami 25%-os növekedésnek felelt meg. 1935-ben az erdők aránya 25,52%-os volt. A nagybirtokon végzett fásítások közül külön említést érdemel a Derekegyháza határában végzett eredményes szikfásítás és mezővédő fasorok létesítése.

Nagyobb arányú erdősítés következett a 30-as évek végén, amikor a homokon már főleg a fenyő került előtérbe. A felszabadulás utáni időszak pedig a homoki erdősítés nagy fejlődési szakasza. A 20 éves erdősítési program keretében megyénk területén minden mozgó homokra erdő kerül. Ezenkívül védőfasorok létesítésével a homok végleges megkötést nyer. Ezt az előrehaladást mutatja az 1961. évi felmérés, miszerint a megye területének 4,41%-át borítja erdő. 25 év alatt az erdőterület 74%-al növekedett.

Természetesen az erdők mai aránya még messze alatta van az egyébként alacsony országos átlagnak (14,04%). Ez a körülmény az erdőgazdaságok feladatait fokozza. A homoki telepítések mellett igen fontos a tiszántúli részeken legelővédő fasorok, továbbá az ártéri erdők kiterjedésének növelése.

Ma megyénk területén a legnagyobb kiterjedésű homoki erdőterületek Domaszék—Pusztamérges vonalától délre az országhatárig húzódnak. Ezek mellett Dóc, Sövényháza és Csengele környéki erdők nevezetesebbek.

A nádasok megszólása

A nádasok kiterjedése a vízborította területekkel mutat arányosságot. Megyénkben a folyószabályozási munkák során eltűnt az egykori vízívilág, csupán a levágott folyókanyarulatok maradtak meg állandó vízgyűjtő tartályokként. Ma csaknem kizárólag ez ad lehetőséget a nád fejlődése számára. A vízívilág eltűnése a Tisza és a Maros mentén sokkal erősebb, mint a Duna környékén. Mi sem bizonyítja ezt jobban, mint Tápé helyzete, amely egykor kizárólag a Tisza menti vízborította területekről szerezte be gyékényszükségletét, ma a Duna menti tájra van utalva, ha fenn akarja tartani ősi háziipari tevékenységét.

1895-ben a megye nádasai az összterületnek csupán 0,35%-át borították. A XX. században a nádas tovább csökkent. A Duna—Tisza közén fekvő szikes tavakat haltenyésztés számára hasznosították, így 1935-re a nádasok tovább zsugorodtak (0,27%).

A belvízlevezető csatornahálózat fejlesztésével a Duna—Tisza közén fekvő nádasok kiterjedése az utóbbi két évtizedben ismét fogyott. A halastavak területi növekedése ugyancsak a nádasok rovására történt, így 1961-ben már csak az összterület 0,22%-án maradt nádas.

Má nagyobb kiterjedésű nádasok Csongrádtól Szeged alattig a Tisza menti morotvákban, a Fehértó, valamint a Péteri tó környékén vannak. Kisebb nádasok az állandóan vízborította semlyéken is találhatók.

A földadó alá nem eső területek megoszlása

A földadó alá nem eső területek növekedése a gazdasági élet fejlődésével mutat párhuzamot. A települések területének növekedésével, út, csatorna és egyéb műtárgyak építésével az arány emelkedik. Az 1895. évi adatok szerint a „fanet” kategóriába főleg a mezőgazdasági művelésre nem használható terméketlen területek és vizek kerültek. Ekkor az összterület 5,46%-a tartozott ide. 1935-ig útépitésekkel, továbbá főleg a városok peremén való új telepek kialakulásával a földadó alá nem eső terület nőtt (6,90%).

A felszabadulás után a nagyobb ipartelepek létesítésével, továbbá az új közigazgatási egységek kialakításával ez az arány még jobban eltolódott (9,72%) és meghaladta az országos értéket. A viszonylag nagyarányú változáshoz hozzájárult az a tény is, hogy több helyen az igen gyenge minőségű, egykor legelőnek nyilvánított, de az év jórészében vízzel borított területet terméketlennek minősítettek.

A művelési ágak további fejlődésének iránya

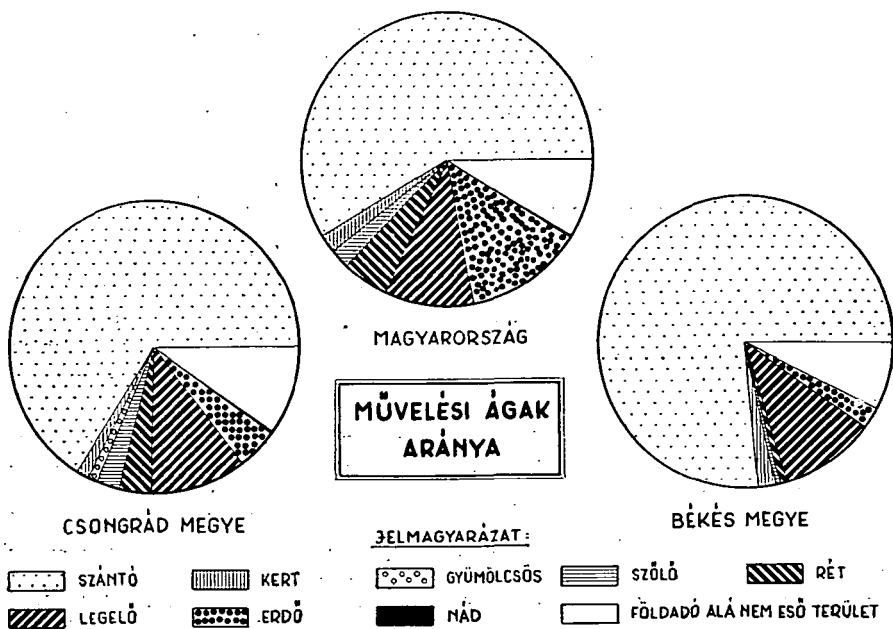
A XX. század elejére már nagy vonásokban kialakult művelési ágak változásában az utóbbi fél évszázad alatt aránylag kicsiny eltolódásokat tapasztalhattunk. Ez azonban koránt sem jelenti azt, hogy a fejlődés megállt, mert az egyes ágakon belül igen jelentős minőségi változás játszódott le (5. ábra).

A mezőgazdasági termelés belterjessé válása nem feltétlenül a szántók csökkenését jelenti, bár kétségtelenül a kert és a szőlő növekedése elsősorban ennek rovására történik. A fejlesztés során az éghajlati és talajviszonyok figyelembevételével a zöldségtermesztést, gyümölcs és szőlőkultúrát kell növelnünk, mert csak ilyen mezőgazdasági termékekkel lehetünk versenyképesek a külföldi piacokon. Mivel a belterjesebb növénytermesztési ágak beállítása igen költséges, így a jövedelmezőség figyelembevételével a közeljövőben még elsősorban a jobb minőségű már eddig is szántóföldi művelésre felhasznált homokokon kerül sor a szőlő és gyümölcsstelepítésre. A zöldségtermesztés pedig részben a könnyen melegedő jóminőségű barna homokon kerül előtérbe, másrészt az öntözhető mezőszéki talajokon.

A fenti munkákkal párhuzamosan a szántóföldi növénytermesztés fokozatos emelése mellett az állattenyésztés belterjessé válásával kerülhet sor megfelelő talajjavítás után jófekvésű legelők szántókká való alakítására. A közvetlen feladat azonban korántsem a legelők szántókká való alakítása. A közeljövőben a kert, gyümölcsös és szőlő létesítésére számbajöhető területek kivételével nem a művelési ágak megváltoztatása a főfeladat, hanem az egyes művelési ágakon belül a kat. holdankénti maximális eredmény elérése.

A növénytermesztés hozamának növelését pedig elsősorban a szántóföldi növénytermesztés vonalán kell elérni. Ennek során lehetségesnek tartanám (kizárólag az átlagtermések emelése mellett) néhány ipari növény és szántó-

földi zöldségféle vetésterületének emelését. Elsősorban a seprőcirok, kender, cukorrépa, vöröshagyma, paprika, paradicsom termőterületének kiterjesztése látszik indokoltnak. Ahhoz pedig, hogy fejlettebb állattenyésztést valósíthas-



5. ábra

sunk meg, szükséges néhány szalastakarmánynövény vetésterületének növelése (lucerna, bükköny). A takarmánynövények szélesebb körben való termesztése a jobb takarmányozási lehetőség mellett főleg a talajerő pótlását tenné kedvezőbbé. A ma már egyre jobban jelentkező szerves trágyaigény zöldtrágyázással csak ideiglenesen és drágán oldható meg.

Összefoglalás

A XIX. század első évtizedeiben a gabona iránti kereslet következtében a szántóterületek kiterjedése egyre jobban emelkedett. A kedvező fejlődéshez nagyban hozzájárultak a század második felében végrehajtott nagyarányú folyószabályozási munkálatok is. Így a szántóterületek kiterjedése 1895-ben 68%-os arányt ért el. A következő évtizedekben a belterjesebb üzemágak létesítésével ez az arány lassan csökkent, de még 1961-ben is elérte a 66%-ot. A továbbiakban a kertek, gyümölcsösök és szőlők létesítésével párhuzamosan a szántók további fogyatkozásával számolhatunk.

A XIX. század második fele a homokterületek meghódításának egyik fő időszaka volt. A korábbi szőlő- és erdőtelepítéseket messze meghaladó munka következett. A filoxera kártevése során kipusztult hegyvidéki szőlők helyett az immunis homokon kezdődött a nagyarányú telepítés. Így 1895-ben az össz-

terület 2,13⁰/₀-án volt szőlő. A fejlődés üteme azonban a továbbiak során már sokkal lassúbbá vált és csak a napjainkban kibontakozó nagyüzemi telepítés hozott újabb változást. Ma a szőlő megyei aránya 2,53⁰/₀, kizárólag azonban a homokterületre számítva 6⁰/₀. A homoki szőlők viszonylag kedvező aránya azonban a telepítésben közel sem mutat egységet. A tanyástelepülések következtében rendkívül sok kisparcellás szőlő keletkezett, ami napjainkban a nagyüzemi termesztésre való áttérést felette megnehezíti.

A kertészet csak a század végén indult fejlődésnek. Ebben a tekintetben a Szentés környékén megindult öntözéses gazdálkodás érdemel különösebb említést. A zöldségtermesztés és gyümölcsfatelepítés főleg a felszabadulás után mutatott fel szép eredményeket. Ennek következtében a század végi alig fél százalékos arányról ötszörösére emelkedett. Különösen kiemelkedő a homoki gyümölcsösök nagyarányú fejlődése.

A belterjesebb mezőgazdasági termeléssel együtt járt a rét és legelőterület fokozatos csökkenése. A rétek század végi 6,5⁰/₀-os aránya csaknem felére, míg a legelők 14,75⁰/₀-ról, 10,80-ra estek vissza. A korszerűbb rét és legelőgazdálkodással a megcsappant területek is eredményesen járulhatnak az állattenyésztés fejlődéséhez.

A homokterületen a múlt század végén szép eredményeket ért el erdőtelepítés a XX. században a szőlőhöz hasonlóan megtorpant. Annak ellenére, hogy a fahiány pótlása és a mozgásban levő homok megkötése nagyon indokolt volt, mégis 40 év alatt 2⁰/₀-ról csupán 2,5⁰/₀-ra való növekedés következett be. Nagyarányú erdősítés a tervgazdálkodás során a 20 éves erdősítési tervben folyik. Ennek következtében az erdők aránya 1961-re 4,5⁰/₀-ra emelkedett. A homok mellett főleg az árterek erdősítése mutat kedvező fejlődést.

A földadó alól kivett területek növekedése különösen a felszabadulás után mutat érdekes fejlődést. Az új települések kijelölése, ipartelepek, utak létesítése következtében 9,72⁰/₀-os aránnyal meghaladja az országos (7,9⁰/₀) értéket.

Az új mezőgazdasági jellegű településhálózat kialakítása és a művelési ágak korszerű fejlesztése sajátos történelmi fejlődésünk, meglevő úthálózatunk stb., megfelelően a kb. 9–12 kat. hold határu, 4–6 ezer főt számláló községekben oldható meg a leggyorsabban. Az ilyen feltételek mellett a határ leg-távolabbi pontjai sem kerülnek a települési központtól 4–5 km-nél messzebb. Ezen belül pedig bármely belterjes üzemág, vagy táblás szántóföldi növénytermesztés könnyen megoldható.

A mezőgazdasági termelés korszerűbbé tétele során ma még — néhány kivételtől eltekintve — nem annyira a művelési ágak változtatására kell törekednünk, hanem a meglevő területek egységén a hozamok növelésére.

IRODALOM

- [1] MOHOLI (KARAKASEVICH), K.: A gyümölcsstermesztés földrajzi kérdései Csongrád megyében. Földr. Ért. VI, 1, 77–96, 1957.
- [2] Csongrád megye fontosabb statisztikai adatai. Szeged, 1961, 111–244.
- [3] Magyar Statisztikai Közlemények XV.
- [4] Magyar Statisztikai Közlemények. Új sorozat 99.
- [5] Központi Statisztikai Hivatal Csongrád megyei Igazgatósága előzetes adatai.
- [6] MOHOLI, K.: Csongrád megye gyümölcsstermesztésének fejlődése. Főisk. Évk. Szeged, 1961, 143–154.

- [7] Szabályrendelet Szeged szab. kir. város külterületén történő építkezés körüli eljárás tárgyában. Szeged, 1886, 11.
- [8] Külterületi építkezési szabályrendelet. Szeged, 1890, 167—172.
- [9] Belügyi és Iparügyi miniszter 30,300/1940. IV. B. M. rendelete.
- [10] MOLNÁR, F.: A homoki szőlőtermelés korszerűsítése. Budapest, 1961, 1—141.
- [11] MOHOLI (KARAKASEVICH) K.: A Maros—Tisza szög földrajza. 1942, 1—65.

ФОРМИРОВАНИЕ РАЗДЕЛЕНИЯ ОБЛАСТИ ЧОНГРАД ПО КУЛЬТУРНОМУ ЗАНЯТИЮ С СЕРЕДИНЫ XIX. В ДО НАШИХ ДНЕЙ

К. МОХОЛИ

Главным периодом формирования культурных занятий в области Чонград был вторая половина XIX века. В это время главным образом увеличились пашни. Способствовал этому процессу возрастающий иностранный спрос зерна, вследствие которого всё больше территорий освоили под пашню, с другой стороны, увеличивала пашню значительная часть освобожденной с регулировкой реки территорий. В 1859 г. на 68% всей территории было полевое растениеводство. В следующих десятилетиях благодаря установлению интенсивных отраслей размер пашни уменьшался, но ещё в 1961 г. достиг 66%.

Вторая половина XIX века была главным периодом и покорения песчаных территорий. В ходе работы, далёко превышающая прежние насаждения винограда и леса, большие территории освоили под пашню. Особенно много виноградov насадили в 80-ые гг. В 1895 г. на 2,13% всей территории был виноград. Но темп развития в следующих десятилетиях сильно уменьшился, и вследствие численного умножения хуторного населения только разделённые, мелко-парцеллярные виноградy создавались. В наших дни, насадив новые виноградy в повышенной мере, переходим на крупное производство. Комитатская пропорция виноградov — 2,53%, но на песчаных территориях достигнет даже 6%.

Садоводство только в конце прошлого века начало развиваться и большую пропорцию только в последних десятилетиях достигло. С пропорции 0,5%, достигнутой в конце прошлого века, оно поднималось на 2,5%. Особенно развивались фруктовые сады на песчанной территории.

Переход на интенсивную систему сельского хозяйства сопровождал постоянным уменьшением луга и пастбища. Пропорция луга с 6,5%, достигнутой в конце прошлого века, упала почти на половину, а пропорция просбища с 14,7% на 10,8%.

На песчаных территориях лесное хозяйство, достигнутое хорошие результаты на конец прошлого века, в начале XXв. внезапно остоновилось. Так пропорция лесов за 40 лет с 2% только на 2,5% росла. Грандиозное лесонасаждений. В результате чего пропорция лесов уже повышалось на 4,5%.

Идёт формирование нового поселения сельскохозяйственного типа и современное развитие культурных занятий. Самым выгодным кажется осуществление деревней с жителями 4—6 тысячей и с территорией 9—12 тысяч кат. холд. В таких условиях самые далёкие точки границы не будут дальше с 4—5 км. от цетра поселка.

Становление сельского хозяйства интензивным тепернешнюю пропорцию культурных занятий изменяет благо винограда, фруктовых садов, однако высокая доля пашен удерживается. Развитие должно идти не на пути изменения культурных занятий, исключая некоторые, а на пути повышения урожайности существующих единиц.

DIE GESTALTUNG DER ANBAUFLÄCHEN DER LANDWIRTSCHAFT NACH BETRIEBSZWEIGEN IM KOMITAT CSONGRÁD SEIT DER MITTE DES XIX. JAHRHUNDERTS BIS HEUTE

Von

K. MOHOLI

Die Hauptperiode für die Ausbildung der Betriebszweige der Landwirtschaft war im Komitat Csongrád die zweite Hälfte des XIX. Jahrhunderts. In dieser Zeit ist hauptsächlich das Areal der Ackerfelder angewachsen. Das wurde durch die immer mehr anwachsende

Nachfrage des Auslandes nach Getreide begünstigt, demzufolge immer grössere Bodenflächen in die Produktion einbezogen wurden, anderseits wurde auch durch das mit den Flussregulierungen freigewordene Areal zum guten Teil das Ackerland vergrössert. 1895 diente 68% der Gesamtfläche als Ackerland der Pflanzenproduktion. In den folgenden Jahrzehnten hat sich diese Proportion mit der Einführung intensiverer Betriebszweige zwar vermindert, aber sogar noch 1961 erreichte sie 66%.

Die zweite Hälfte des XIX. Jahrhunderts gehörte zugleich mit zu den Hauptperioden der Urbarmachung der Sandböden. Durch Arbeiten, die den früheren Anbau von Weingärten und die Anpflanzung von Wäldern weit übertrafen, wurden weite Flächen in die Landwirtschaft einbezogen. Besonders viel Wein wurde in den 80-er Jahren angebaut. 1895 bestand schon 2,13% des Gesamtareals aus Weingärten. Der Gang der Entwicklung hat aber in den folgenden Jahrzehnten stark nachgelassen und infolge des Anwachsens der gehöftartigen Siedlungen sind Weingärten nur auf ausserordentlich zerstückelten kleinen Parzellen entstanden. In unseren Tagen geht man mit dem immer mehr gesteigerten Anbau von neuen Weingärten zum Ziehen des Weines in Grossbetrieben über. Die Proportion der Weingärten macht in unserem Komitat 2,53% aus, auf Sandböden erreicht sie aber 6%.

Die Entwicklung der Gärtnerei nahm erst am Ende des vorigen Jahrhunderts ihren Anfang. Ein grösseres Ausmass erreichte sie erst in den letzten zwei-drei Jahrzehnten. Sie ist von der Proportion von $\frac{1}{2}$ % auf 2,5% angewachsen. Besonders schön haben sich die Obstkulturen auf den Sandböden entwickelt.

Mit dem Übergang zu den intensiveren Zweigen der landwirtschaftlichen Produktion ging auch die allmähliche Verminderung der Wiesen und des Weidelandes zusammen. Die Proportion der Wiesenflächen von 6,5% fällt fast schon auf die Hälfte, während die Weiden von 14,75% auf 10,80% zurückgehen.

Die Waldwirtschaft, mit der man am Ende des Jahrhunderts schöne Erfolge erzielt hatte, bleibt am Anfang des XX. Jahrhunderts stecken. Die Proportion der Wälder wuchs während 40 Jahre von 2% nur auf 2,5% an. Eine Beforstung in grösserem Ausmass wurde im Rahmen der Planwirtschaft auf 20 Jahre vorgesehen. Als Ergebnis dieser Tätigkeit können wir das Anwachsen der Proportion der Wälder auf 4,5% schon anführen.

Es befindet sich die Ausbildung eines neuen Siedlungsnetzes von landwirtschaftlichem Charakter im Gange, und auch die zeitmässige Weiterbildung der einzelnen Zweige der Agrikultur. Hierbei wird es wohl am praktischsten sein, Gemeinden mit einem Areal von 9—12 Joch und mit 4—6000 Seelen zu errichten. Bei dieser Voraussetzung wird auch der entfernteste Punkt des Hotters von dem Zentrum der Siedlung nicht weiter als in einer Entfernung von 4—5 Km sein.

♦ Mit der Intensivierung der Landwirtschaft wird sich die heute bestehende Proportion der Betriebszweige vor allem zu Gunsten des Gartens, der Wein- und Obstkulturen verändern, aber auch der hohe Anteil der Ackerfelder wird sich noch weiter erhalten. Die weitere Entwicklung ist abgesehen von einigen Ausnahmen nicht so sehr mit der Umänderung der Betriebszweige, als mit der Vergrösserung der Erträge auf den vorhandenen Einheiten zu erreichen.



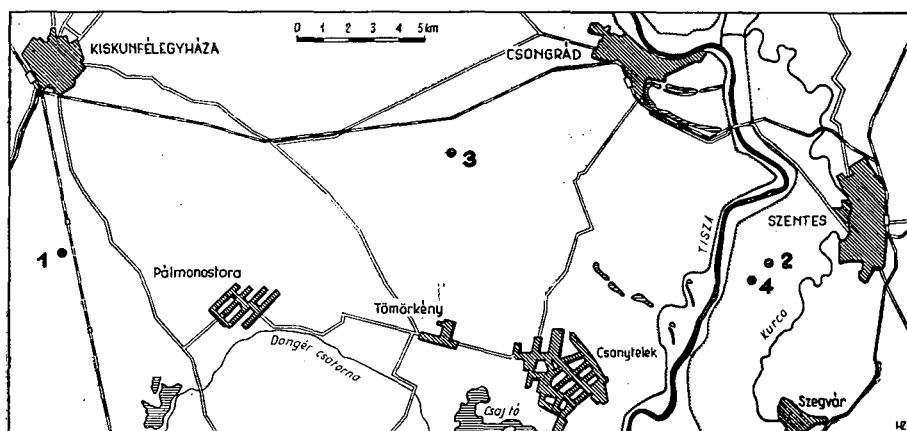
ÁSOTT KUTAK VIZÉNEK KÉMIAI VIZSGÁLATA

Írta: FORGÁCH GÉZA és SIPOSNÉ KEDVES ÉVA

A szegedi Pedagógiai Főiskola Földrajzi Tanszéke *komplex vizsgálatokat* végez, Kiskunfélegyháza, Szentes és Csongrád térségében levő tanyavilágban, a belterjes (intenzív) gazdálkodásra alkalmas *települési helyek* felkutatása céljából.

A belterjes gazdálkodáshoz szükséges öntözővizet az ásott kutak vizének felhasználásával kívánják biztosítani. E célból szükségesnek látszott az öntözésre kiszemelt ásott kutak vizének kémiai vizsgálata. Ennek keretében néhány ásott kút vizének kémiai analízisét végeztük el.

A vízminták származási helyei a következők: 1. sz. vízmintha Kiskunfélegyháza D 6250 m, Selymes; 2. sz. vízmintha Szentes NY-DNY 3950 m, Alsórét, Szeder dűlő; 3. sz. vízmintha Csongrád NY-DNY 10 850 m, Kettőshalom; 4. sz. vízmintha Szentes NY-DNY 4775 m, Alsórét, Székely dűlő. (L. az alábbi térképet.)



A vizsgálatokat a MAUCHA-féle félmikro helyszíni vizsgálatok [1, 3] és laboratóriumi vizsgálatok [2, 4, 5] módszereinek alkalmazásával végeztük.

A vizsgálatokat 1961. június, július és augusztus hónapokban végeztük. Erre az időszakra száraz, meleg és csapadékmentes időjárás volt a jellemző.

A vizsgálati adatokat és azok értékelését az alábbiakban közöljük, azzal a megjegyzéssel, hogy ezeket egyenlőre csak *előzetes tájékoztató* adatoknak tekintjük.

1. sz. vízminta (Selymes)

A vízminta adatai a következők. Kútvíz, amelynek a felszíne teljesen tiszta volt. A környező talaj homokos. A víz hőmérséklete 17°C volt, a levegő hőmérséklete $27,8^{\circ}$. Napos száraz idő.

Kationok és anionok	mg/l	Egyenérték-súly	Egyenérték	Egyenérték %
Kationok				
Nátrium Na ⁺				
(+ Kálium)	120,52	23,00	5,24	43,25
Kalcium Ca ⁺⁺	89,71	20,00	4,48	39,04
Magnézium Mg ⁺⁺	14,37	12,18	1,18	12,52
Ferró-ion Fe ⁺⁺	1,56	27,95	0,55	4,78
Ammónium-ion NH ₄ ⁺	0,87	18,00	0,04	0,41
			11,49	100,00%
Anionok				
Karbonát CO ₃ ⁺⁺	64,58	30,00	2,15	18,71
Hidrokarbonát HCO ₃ ⁺	186,92	61,00	3,06	26,63
Klorid Cl ⁻	102,82	35,45	2,90	25,24
Szulfát SO ₄ ⁺⁺	152,70	48,03	3,17	27,59
Foszfát PO ₄ ⁺⁺⁺	0,71	31,66	0,02	0,18
Nitrit NO ₂ ⁻	1,50	46,00	0,03	0,26
Nitrát NO ₃ ⁻	10,00	62,00	0,16	1,39
			11,49	100,00%
Kation				
+ anion összege	746,26		22,98	200,00%

pH = 7,9. Karbonát-keménység: 3,54 nk° (német fok)

A fenti vízmintát I. E. HOUK szerint minősítve [6] az öntözés szempontjából a következőket állapíthatjuk meg. A nátrium-ion (a kálium-ionnal együtt számítva) egyenérték-százaléka [1] 43,25%, a megengedhető határon belül van (40–60%). A klorid- és szulfát-ionok mg egyenértéke 2,90 illetve 3,17 igen kedvező (0–4). Az összes vizsgált kation és anion mennyisége pedig 746,26 mg/lit, ami a fenti minősítési szempontokat véve alapul [4] a megengedhető határok között van. A vizsgált víz lebegő részecskéket nem tartalmazott. Kisebb mennyiségben nitrát-ionokat és nyomokban ammónium- és foszfát-ionokat is találtunk a vizsgált vízben, amelyeket az öntözővíz szem-

pontjából előnyösnek minősíthetünk. Összefoglalva az eredményeket, a vizsgált víz ion-tartalma alapján öntözési célokra felhasználhatónak tekinthető.

2. sz. Vízminta (Alsórét, Szeder dűlő)

A vízminta adatai a következők. Ásott kút, a víz felszínén növényi hulladékanyagok. Körülötte vályogtalaj. A víz hőmérséklete 14 C°, a levegő hőmérséklete 21 C° volt. Napos száraz idő.

Kationok és anionok	mg/l	Egyenérték-súly	Egyenérték	Egyenérték %
Kationok				
Nátrium Na ⁺ (+ Kálium)	165,80	23,00	7,21	40,53
Kalcium Ca ⁺⁺	42,08	20,00	2,10	11,81
Magnézium Mg ⁺⁺	102,90	12,18	8,45	47,50
Ferro-ion Fe ⁺⁺	0,51	27,95	0,01	0,05
Ammónium-ion NH ₄ ⁺	0,42	18,00	0,02	0,11
			17,79	100,00%
Anionok				
Karbonát CO ₃ ⁺⁺	120,20	30,00	4,00	22,52
Hidrokarbonát HCO ₃ ⁺ ...	225,55	61,00	3,69	20,68
Klorid Cl ⁻	130,50	35,45	3,67	20,62
Szulfát SO ₄ ⁺⁺	228,50	48,03	4,76	26,76
Foszfát PO ₄ ⁺⁺⁺	0,74	31,66	0,02	0,13
Nitrit NO ₂ ⁻	2,00	46,00	0,04	0,24
Nitrát NO ₃ ⁻	100,00	62,00	1,61	9,05
			17,79	100,00%
Kation + anion összege	1119,20		35,58	200,00%

pH = 8,2. Karbonát-keménység: 8,74 nk°

A fenti adatok alapján öntözés szempontjából minősítve a vízmintát [4] a következőket állapíthatjuk meg. A nátrium-ion (a kálium-ionnal együtt számítva) egyenérték-százaléka 40,53%, a megengedhető határon belül van (40–60 egyenértékszázalék). A klorid-ion mg egyenértéke kiválónak mondható, mert 0–4 mg egyenérték/lit között van. A szulfát-ion mg egyenértéke jónak mondható, mert 4–7 mg egyenérték/lit között van. A vizsgált kation és anion mennyisége pedig 1119,2 mg/lit, ez ugyan nem kedvező, de I. E. HOUK szerint [6] a megengedhető határon belül van. A vízben szuszpendált részecskéket nem találtunk. Viszonylag magas nitrát-ion tartalmat (100 mg/lit) találtunk, ami csurgaléklé hozzáfolyásával magyarázható. Nyomokban ebben

a vízben is találtunk ammónium- és foszfát-ionokat. Összefoglalva az eredményeket, megállapítható, hogy ion-tartalma alapján ez a víz is felhasználható öntözési célokra.

3. sz. Vízminőség (Kettőshalom)

A vízminta adatai: kútvíz, felszíne növénytelen, körülötte agyagtalaj, a víz hőmérséklete 12 C°, a levegő hőmérséklete 25 C°. Esőtlen, száraz időjárás.

Kationok és anionok	mg/l	Egyenérték-súly	Egyenérték	Egyenérték %
Kationok				
Nátrium Na ⁺ (+ Kálium)	226,55	23,00	9,85	39,84
Kalcium Ca ⁺⁺	148,29	20,00	7,41	30,00
Magnézium Mg ⁺⁺	90,37	12,18	7,42	30,01
Ferro-ion Fe ⁺⁺	0,46	27,95	0,02	0,07
Ammónium-ion NH ₄ ⁺	0,35	18,00	0,02	0,08
			24,72	100,00%
Anionok				
Karbonát CO ₃ ⁼⁼	97,50	30,00	3,25	13,14
Hidrokarbonát HCO ₃ ['] ...	123,42	61,00	2,07	8,37
Klorid Cl [']	515,00	35,45	14,54	58,82
Szulfát SO ₄ ⁼⁼	231,60	48,03	4,82	19,52
Foszfát PO ₄ ⁼⁼	0,77	31,66	0,02	0,08
Nitrit NO ₂ [']	0,20	46,00	0,01	0,01
Nitrát NO ₃ [']	1,00	62,00	0,01	0,06
			24,72	100,00%
Kation + anion összege	1435,51		49,44	200,00%

pH = 8,3. Karbonát-keménység: 8,95 nk°

Utalva az előzőekben alkalmazott minősítési szempontokra, a fenti vizsgálati eredményekkel kapcsolatban a következőket állapíthatjuk meg. A *nátrium-ion* (a kálium-ionnal együtt számítva) *egyenérték-százaléka* 39,84%, a megengedhető határon belül van. A *klorid-ion mg egyenértéke* 14,54, magas érték és a fenti víz öntözési célokra való alkalmazását kétségesse teszi [4]. A *szulfát-ion mg egyenértéke/lit* viszont jónak mondható, mert értéke 4–7 között van. A vizsgált kation és anion mennyisége pedig 1435,51 mg/lit, ez is kétségesse teszi a fenti víz használhatóságát öntözési célokra. Összefoglalva a fenti eredményekből leszűrt következtetéseket az állapítható meg, hogy a

vizsgált víz, a magas klorid-ion és sótartalom következtében öntözési célokra – főleg belterjes növénygazdálkodás szempontjából – nem javasolható.

4. sz. Vízmintha (Alsórét, Székely dűlő)

A vízmintha adatai: kútvíz, növénymentes, a víz hőmérséklete 11,2 C°, a levegő hőmérséklete 28 C°. Esőtlen száraz időjárás.

Kationok és anionok	mg/l	Egyenérték-súly	Egyenérték	Egyenérték %
Kationok				
Nátrium Na ⁺ (+ Kálium)	113,39	23,00	4,93	31,58
Kalcium Ca ²⁺	118,15	20,00	5,90	37,81
Magnézium Mg ²⁺	57,73	12,18	4,74	30,35
Ferro-ion Fe ²⁺	0,28	27,95	0,01	0,06
Ammónium-ion NH ₄ ⁺	0,59	18,00	0,03	0,20
			15,61	100,00%
Anionok				
Karbonát CO ₃ ²⁻	138,85	30,00	4,62	29,61
Hidrokarbonát HCO ₃ ⁻ ...	269,85	61,00	4,42	28,23
Klorid Cl ⁻	68,50	35,45	1,93	12,37
Szulfát SO ₄ ²⁻	215,05	48,03	4,47	28,68
Foszfát PO ₄ ³⁻	0,43	31,66	0,01	0,08
Nitrit NO ₂ ⁻	0,20	46,00	0,01	0,02
Nitrát NO ₃ ⁻	10,00	62,00	0,15	1,01
			15,61	100,00%
Kation + anion összege	993,02		31,22	200,00%

pH = 8. Karbonát-keménység: 8,84 nk°

A vizsgált vízzel kapcsolatban az eddig alkalmazott minősítési szempontok [4, 6] figyelembevételével a következőket állapíthatjuk meg. A *nátrium-ion* (a kálium-ionnal együtt számítva) *egyenérték-százaléka* 31,58%, jónak minősíthető, mert 20–40 egyenérték-százalék között van. A *klorid-ion mg egyenérték/lit* 1,93, kiválóan minősíthető, mivel 20 mg egyenérték/lit-nél jóval kevesebb. *Szulfát-ion mg egyenérték/lit* 4,47, jónak minősíthető, mert értéke 4–7 között van. Öntözés szempontjából előnyösnek mondhatók, a kisebb mennyiségben előforduló nitrát-ion és a nyomokban előforduló ammónium- és foszfát-ionok. Sőt nyomokban mangán (II)-ionokat is találtunk. A vizsgált kation és anion mennyisége 993,02 mg/lit, amely a megengedhető határon belül van. Összefoglalva a vizsgálati adatok eredményét megállapít-

ható, hogy a vizsgált víz öntözési célokra felhasználható.

Befejezésül meg kell jegyeznünk, hogy ezeket a vízvizsgálati adatokat csak *előzetes tájékoztatásnak tekinthetjük*. Feltétlenül szükségesnek tartjuk a kémiai vizsgálatok kiegészítését talajvizsgálatokkal is, a víz és talaj kölcsönhatása szempontjából. Ez azért is kívánatos, mert bár a négy vizsgált víz közül, háromnak az ion-tartalma I. E. HOUK [6] szerint a megengedhető határok között van, de az összes sótartalom 500 mg/lit fölött van, és az összes keménység is meghaladja a 30 német fokot.

IRODALOM

- [1] MAUCHA R.: Hydrochemische Halbmikro-Feldmethoden. Archiv für Hydrobiologie, 41, 1947.
- [2] PAPP SZ.: A víz kémiája. A természetes vizek összetétele és agresszív tulajdonsága. Mérnöki Továbbképző Intézet, 1961.
- [3] MAUCHA R.: A helyszíni kémiai vízvizsgáló módszerek alapelvei. Magyar Tudományos Akadémia, Műszaki Tud. Osztály Közleményei, 1953, 10, 489—496.
- [4] PAPP SZ.: A víz kémiája. A vizek minősítése és kezelése. Mérnöki Továbbképző Intézet, 1961.
- [5] SARUDI I.: Ivóvíz vizsgálat. Válogatott módszerek. Mérnöki Továbbképző Intézet, 1961.
- [6] HOUK I. E.: Irrigation Engineering, 1951.
- [7] SCROEDER, G.: Landwirtschaftlicher Wasserbau, 1958.
- [8] PRIKLONSKIY, V. A.—LAPTYEV, F. F.: Felszín alatti vizek fizikai tulajdonságai és kémiai összetétele, 1952.

ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОД ВЫКОПАННЫХ КОЛОДЦЕВ

Г. ФОРГАЧ и ШИПОШНЕ Е. КЕДВЕШ

В связи с работой исследования хутора Географической Кафедры сегедского Педвуза оказалось важным химическое исследование вод нескольких выкопанных колодцев, намечанных на поливания.

Места происхождения исследованной воды видны на карте.

Исследования сделаны с применением полумикро местных и лабораторных методов-Маучна [3]. Данные сообщенные в табличных расчётах. Оценку расщавленных на поливание авторы сделали по I. E. Houk. Для периода исследования была характерна тёплая, сухая безосадочная погода.

Данные служат только предварительной информацией, так как обязательно нужно дополнять исследование воды к испытанию грунта.

CHEMISCHE UNTERSUCHUNG DER GEWÄSSER VON GEGRABENEN BRUNNEN

Von

G. FORGÁCH und Frau É. SIPOS

In Zusammenhang mit den von dem geographischen Lehrstuhl der Szegeder Staatlichen Pädagogischen Hochschule vorgenommenen Arbeiten zur Erforschung der Gehöfte im Komitat Csongrád schien es notwendig, die Gewässer einiger, zur Berieselungszwecke vorgesehener gegrabener Brunnen chemisch zu untersuchen.

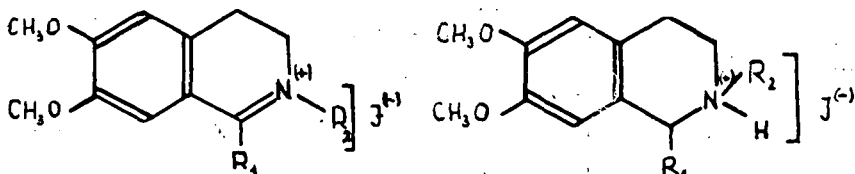
Die Untersuchungen wurden mit lokaler Benützung der Halbmikromethode [3] und mit Anwendung Laboratoriumsmethoden ausgeführt. Die gewonnenen Daten werden in tabellarischer Zusammenstellung gebracht. Die Auswertung der untersuchten Gewässer mit Rücksicht auf die Berieselung wurde von uns nach I. E. Houk ausgeführt. Für den Zeitabschnitt der Untersuchungen war warme, trockene, niederschlagslose Witterung kennzeichnend.

Die Daten sollen nur als vorläufige Orientierung angesehen werden, weil es unbedingt erforderlich ist, die Wasseruntersuchungen auch mit Bodenuntersuchungen zu ergänzen.

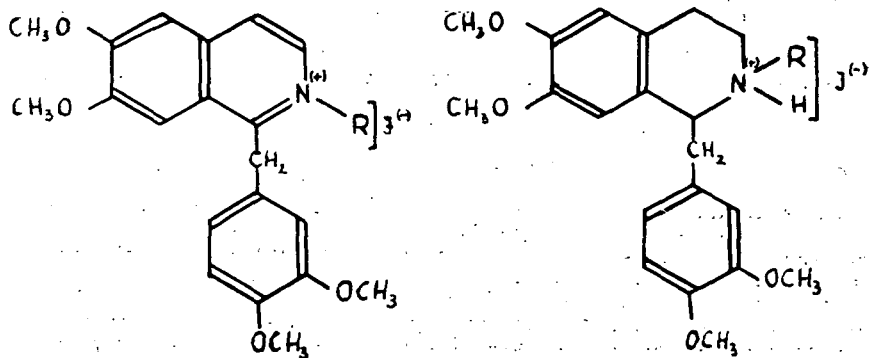
**AZ N-ALKIL-PAPAVERINIUM-JODID ÉS AZ
N-ALKIL-1,2,3,4-TETRAHIDRO-PAPAVERINIUM-JODID
HOMOLÓGOK PAPIRKROMATOGRÁFIÁS VIZSGÁLATA NORMÁL
PRIMER ALKOHOLOK : VÍZ RENDSZEREKBE**

Írta: KÓBOR JENŐ, BERNÁTH GÁBOR és KOCZKA KÁROLY

A szerves anyagok szerkezete és R_f értéke közötti összefüggés kutatása céljából vizsgálatokat folytattunk az 1,2,6,7-tetrasubsztituált izokinolin származékok körében. Előző közleményeinkben beszámoltunk az N-alkil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izokinolinium-jodid (Ia) és az N-alkil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izokinolinium-jodid (IIa) [1, 2] valamint az 1-metil-N-alkil-6,7-dimetoxi-



$R_2 = H, -CH_3, -CH_2CH_3, -CH_2CH_2CH_3, -CH_2CH_2CH_2CH_3$



3,4-dihidro-izokinolinium-jodid (Ib) és az 1-metil-N-alkil-6,7-dimetoxi-1,2,3,4-tetrahidro-izokinolinium-jodid (IIb) [3] homológok R_f -értékeinek és a $\log(\frac{1}{R_f}-1)$ képlet alapján számított R_M -értékeinek homológ soron belüli változásáról C₄–C₈ normál primer alkoholok : víz rendszerekben.

A fenti munkát folytatva papírkromatográfiás vizsgálat tárgyává tettük az N-alkil-papaverinium-jodid (III) és az N-alkil-1,2,3,4-tetrahidro-papaverinium-jodid (IV) homológokat (alkil = H, CH₃-, CH₃-CH₂-, CH₃-CH₂-CH₂-, CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-) n-butanol-1 : víz, n-pentanol-1 : víz, n-oktanol-1 : víz rendszerekben. A kísérleti körülmények a korábbi munkánkban megadottakkal [1, 3] megegyezők voltak.

Az eredmények értékelése

Ha az N-alkil-papaverinium-jodid (III) és az N-alkil-1,2,3,4-tetrahidro-papaverinium-jodid (IV) homológok R_f -értékeit a mobil fázisként alkalmazott normál primer alkoholok szénatomszámának változásával vizsgáljuk, a homológ sorok tanulmányozása során tett korábbi megállapítással megegyezően [4] az R_f -értékek csökkenése tapasztalható.

1. táblázat

Az N-alkil-papaverinium-jodid homológok (III) R_f -értékei normál primer alkohol : víz rendszerekben

Alkil	A futtató alkohol szén száma		
	C ₄	C ₅	C ₈
H—	0,87	0,88	0,92
CH ₃ —	0,47	0,29	0,09
CH ₃ —CH ₂	0,52	0,34	0,11
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —	0,57	0,42	0,15
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	0,62	0,49	0,19

Azonos oldószer alkalmazása esetén összehasonlítva az N-alkil-papaverinium-jodid és az N-alkil-1,2,3,4-tetrahidro-papaverinium-jodid homológokat az utóbbiak R_f -értéke nagyobb. Nagyon érdekes, hogy míg az N-alkil-tetrahidro-papaverinium-jodid homológok R_f -értékei alkil = H-től monoton nőnek, addig az N-alkil-papaverinium-jodid homológok esetében ez a monoton változás csak alkil = CH₃-től figyelhető meg. A papaverinium-hidrojodid (III, R = H) még n-oktanol : víz esetében is anomáisan magas R_f -értéket mutat, mely megegyezik mind a papaverinium-hidroklorid mind a papaverin-bázis R_f -értékével. Ebből következtethető, hogy az adott kísérleti körülmények között lejátszódik ezen sók hidrolízise és a mobil fázissal a bázis fut. A hidrolízis okául az aromás rendszer miatt lecsökkent bázicitású nitrogén adható meg.

2. táblázat

Az N-alkil-1,2,3,4-tetrahidro-papaverinium-jodid homológok (IV) R_f -értékei normál primer alkohol : víz rendszerekben

Alkil	A futtató alkohol szénszáma		
	C ₄	C ₅	C ₈
H—	0,38	0,25	0,09
CH ₃ —	0,47	0,35	0,13
CH ₃ —CH ₂	0,56	0,39	0,18
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —	0,63	0,55	0,25
CH ₃ —CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —	0,73	0,65	0,34

Említésre méltó az a tény is, hogy az általunk korábban megvizsgált homológ soroknál az R_f -értékek alkil = CH₃-, CH₃—CH₂-, CH₃—CH₂—CH₂-, CH₃—CH₂—CH₂—CH₂- esetén egy rendszeren belül monoton növekedtek és az alkil = H esetén az R_f -érték nagyobb volt mint alkil = CH₃-, addig az N-alkil-1,2,3,4-tetrahidro-papaverinium-jodid homológ sorában az R_f érték már alkil = H-től kezdve monoton nő.

A $\log \left(\frac{1}{R_f} - 1 \right)$ képlet alapján számított R_M -értékeket grafikusan ábrázolva az N-alkil-tetrahidro-papaverinium-jodid homológ sornál alkil = H-től, az N-alkil-papaverinium-jodid sorban alkil = CH₃—-től az általános törvényszerűségnek megfelelően egyenest kapunk.

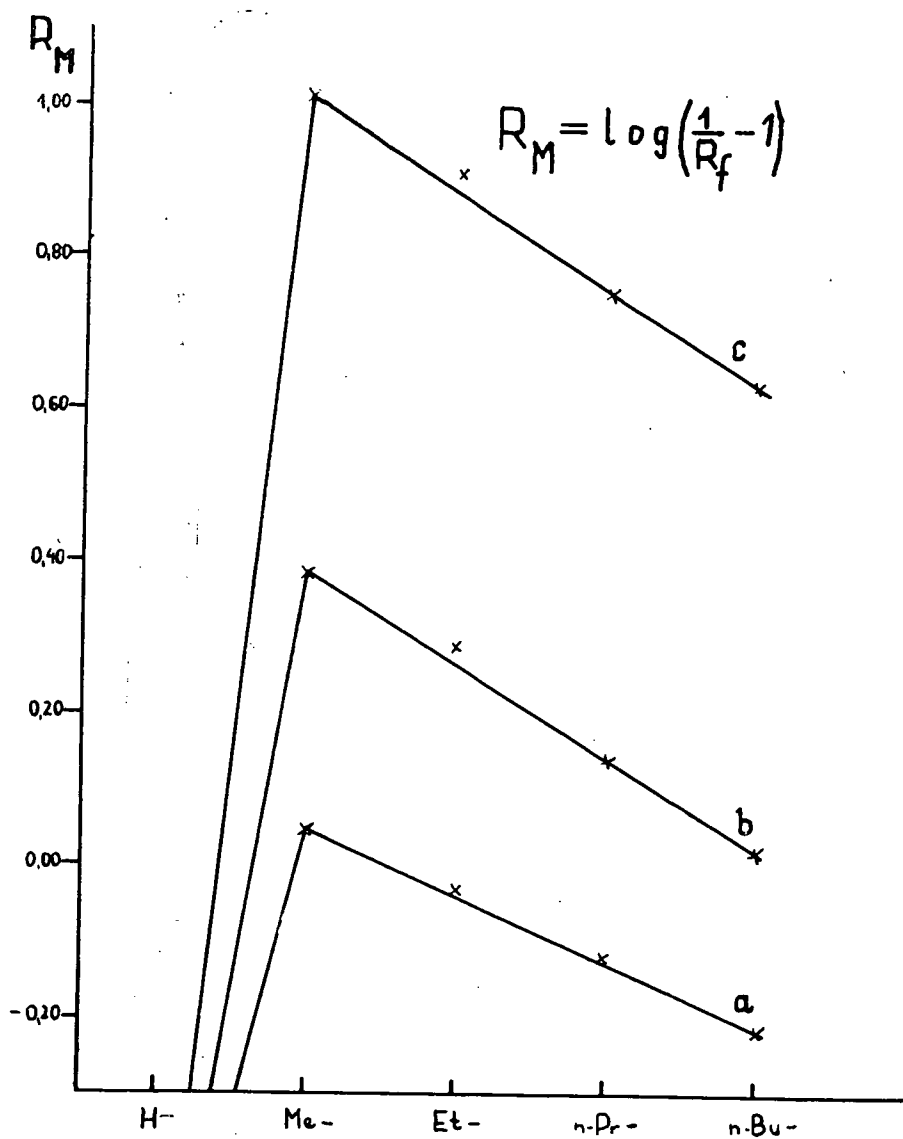
A szerves vegyületek molekulaszervezete és R_f -értéke közötti összefüggés kutatása céljából fenti vizsgálatainkat más származékokból kapott adatokkal kívánjuk kiegészíteni.

Összefoglalás

Elvégeztük az N-alkil-papaverinium-jodid és az N-alkil-1,2,3,4-tetrahidro-papaverinium-jodid homológok papírkromatográfiás vizsgálatát n-butanol-1-, n-pentanol-1-, n-oktanol-1 : víz rendszerekben leszálló papírkromatográfiás módszert alkalmazva.

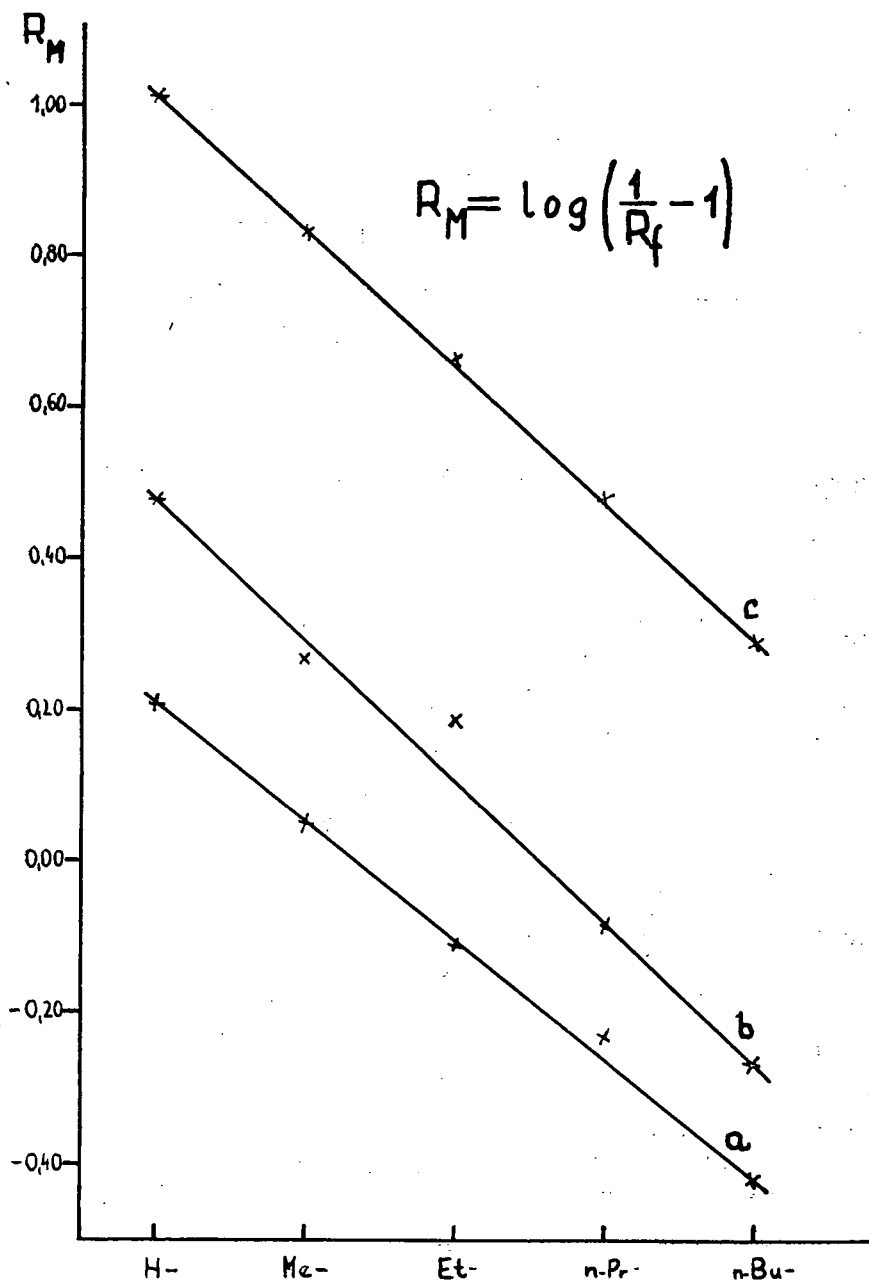
IRODALOM

- [1] KÓBOR, J., BERNÁTH, G., KOCZKA, K.: Szegedi Ped. Főisk. Évk. 167, 1961.
- [2] KÓBOR, J., BERNÁTH, G., KOCZKA, K.: Acta Phys. et. Chem. Szeged, 7, 121, 1961.
- [3] BERNÁTH, G., KOCZKA, K.: Acta Chim. Hung. 31, 443, 1962.
- [4] LEDERER, M.: Anal. Chim. Acta, 5, 185, 1951.



1. ábra:

Az N-alkil-papaverinium-jodid homológok R_M -értékei
 a) n-butanol-1:víz; b) n-pentanol-1:víz; c) n-oktanol-1:víz rendszerekben



2. ábra:

Az N-alkil-1,2,3,4-tetrahydro-papaverinium-jodid homológok R_M -értékei
 a) n-butanol-1:víz; b) n-pentanol-1:víz; c) n-oktanol-1:víz rendszerekben

БУМАЖНО-ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГОМОЛОГОВ
N-ALKYL-PAPAVERINIUM-JODID
И N-ALKYL-1,2,3,4,-ТЕТРАHYDRO-PAPAVERINIUM-JODID
В СИСТЕМАХ n-ПЕРВИЧНЫХ СПИРТОВ: ВОДЫ

И. КОБОР, Г. БЕРНАТ и К. КОЦКА

Авторы совершили исследование нисходящей хроматографией на бумаге гомологов. N-alkyl-papaverinium-jodid и N-alkyl-1,2,3,4-tetrahydro-papaveriniumjodid в системах n-бутанол-1, n-пентанол-1, n-октанол-1: воды.

PAPIERCHROMATOGRAPHISCHE UNTERSUCHUNG VON
N-ALKYL-PAPAVERINIUM-JODIDHOMOLOGEN UND N-ALKYL-1,2,3,4-TETRA-
HYDRO-PAPAVERINIUM-JODIDHOMOLOGEN IN DEN SYSTEMEN
PRIMÄR-n-ALKOHOLE : WASSER

Von

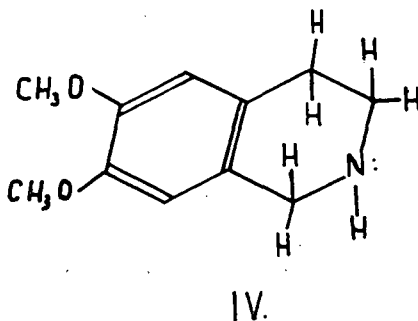
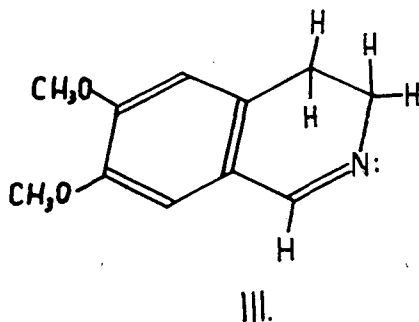
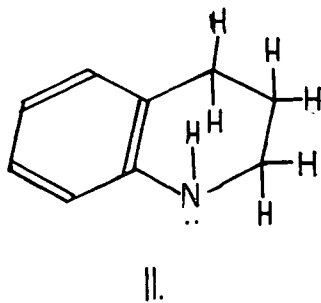
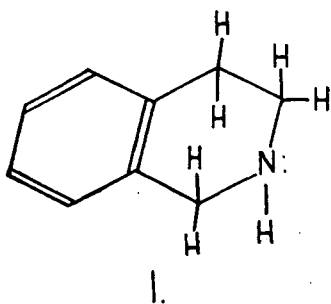
J. KÖBOR, G. BERNÄTH und K. KOCZKA

Von den Verfassern wurde die papierchromatographische Untersuchung der Homologen N-alkyl-papaverinium-jodid und N-alkyl-1,2,3,4-tetrahydro-papaverinium-jodid bei Anwendung der absteigenden papierchromatographischen Methode in Systemen von n-Butanol-1, n-Pentanol-1, n-Oktanol-1 : Wasser durchgeführt.

TANULMÁNY AZ 1-CIÁN-6,7-DIMETOXI-PI-TETRAHIDRO-IZOKINOLIN TERKÉMIAJÁRÓL*

Írta: KOCZKA KÁROLY és KÓBOR JENŐ

Néhány év óta kísérleteket folytatunk a pi-tetrahidro-kinolin és a pi-tetrahidro-izokinolinváz térszerkezetének megismerése céljából. A vegyületcsoporttal való foglalkozást indokolja, hogy fontosabb képviselőik egyik csoportját képezik a gyógyászati szempontból igen fontos opium alkaloidoknak, így maguk is mint élettanilag hatásos anyagok jelentőséggel bírnak. Bioszintetikus közti termékei a morfin, apomorfin és berberinváz-alkaloidoknak. A velük rokon egyszerű pi-tetrahidroizokinolin vázas vegyületek viszont a természetben, mint nativ anyagok több növényi hatóanyag között megtalálhatók. Szerkezetük meghatározása,



1.sz. táblázat.

* Magyar Kémikusok Egyesülete 1961. évi Vegyészkonferenciáján elhangzott előadás. Debrecen, 1961. X. 24.

szintetikus felépítésük és kémiai sajátságaiknak feltárása, valamint bioszintézisük kérdése évtizedek óta a kémiai kutatás egyik jelentős területét képezi.

Vizsgálatainkhoz modell vegyületként egyrészt a pi-tetrahidro-izokinolint (I) és pi-tetrahidro-kinolint, (II) másrészt a 6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izokinolint (III) és a neki megfelelő pi-tetrahidro vegyületet (IV) választottuk.

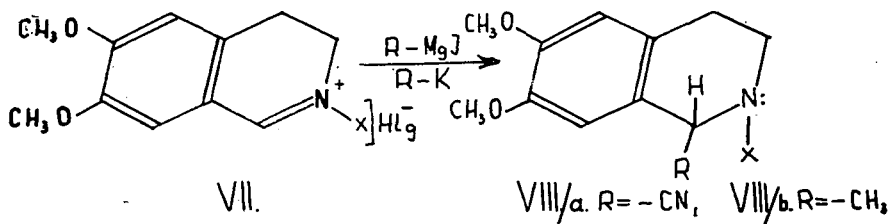
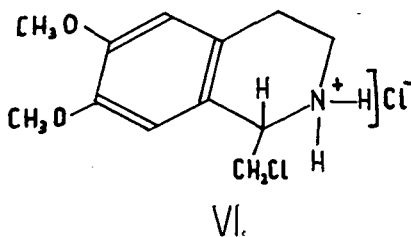
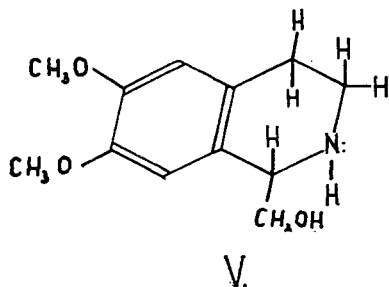
Vizsgálataink sikeresnek tekinthetők a 6,7-dimetoxi-izokinolin C₁-en funkciós csoportot tartalmazó származékai esetében. Ezen a területen elért eredményeinket három csoportban foglalhatjuk össze:

A) A kalikotomin (V) szintézisére új módszert dolgoztunk ki [1].

B) Felismertünk az 1-klórmetil-6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolinium-hidroklorid (VI) katalitikus redukciója során egy új gyűrűbővítési reakciót [2].

C) Adatokat nyertünk a 3,4-dihidro-izokinolin (VII) azometin kötésén végrehajtott cianid ill. alkil addíciós folyamatok térkémi lefutását illetően [3, 4] (Lásd 2. sz. táblázat).

Kísérleti eredményeinkről beszámolva megemlíthető, hogy a kalikotominhoz (V) az 1-cián-6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolinból (VIIIa) kiindulva jutottunk el. A kalikotomin C₁₂H₁₇O₃N alkaloidát optikailag aktív és racem formában WHITE izolálta [5] a *Calycotome spinosából* és a *Cytisus proliferus*-ból. A szerkezet meghatározásakor kitűnt [6], hogy a vegyület az 1-oximetil-6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolinnal (V) azonos. Vizsgálataink során a 6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izokinolinium-hidrokloridot (IX) káliumcianiddal kezelve 1-cián-6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolinhoz (X) jutottunk el. A cianid addíciót PYMAN [7, 8] által régebben leírt módszerrel eszközöltük. Ezt követően célul tűztük ki a C₁-cianid-csoportnak karboxil-csoporton keresztül C₁-oximetil-csoporttá történő átalakítását. Hidrolízis kísérleteink során más szerzők-



2. sz. táblázat:

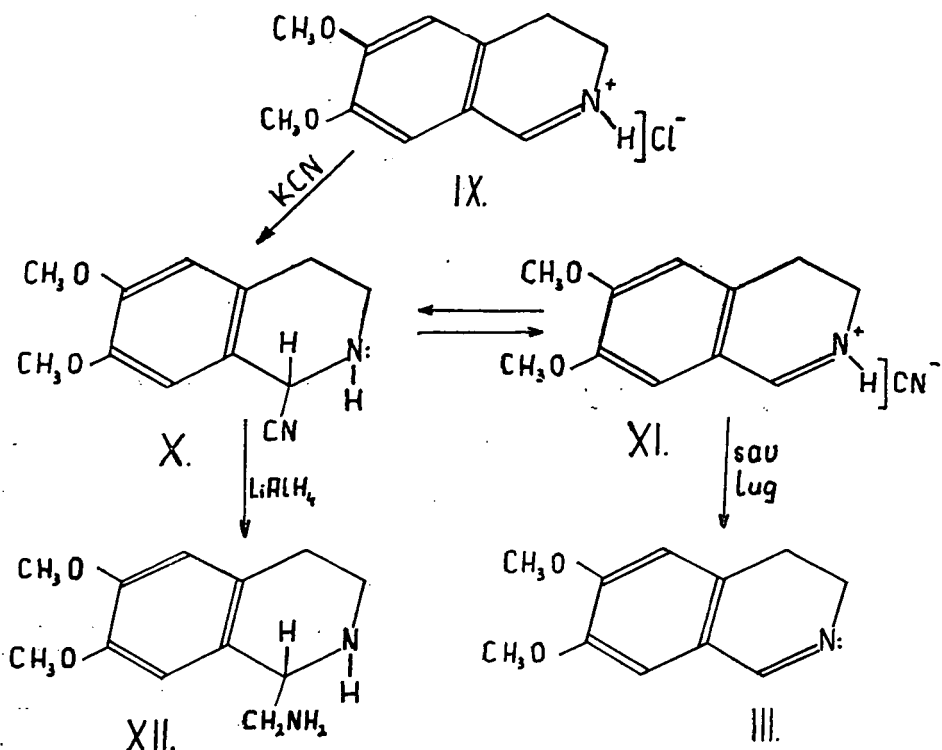
kel egybehangzóan ciánsó szerkezetre (XI) következtethető átalakulásokat tapasztaltunk. Vizes közegben, savas és lúgos hidrolízis hatására a kiinduló anyaghoz jutottunk. Éteres közegben LiAlH_4 -es redukció során viszont 1-amino-6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolint (XII) nyertünk. A fenti kísérletek azt mutatják, hogy a (XI)-es ciánsó forma és a (X)-es C_1 -kovalens-cianid forma egyensúlyi rendszer és viszonylagos mennyiségük a közeg polaritásával függ össze. E kísérleti tapasztalat összhangban van az irodalomban számos helyen megtalálható adattal [9–15] és BEKE és munkatársai által igen behatóan kivizsgált ténnyel [16, 17].

Vizsgálataink során megkíséreltük az 1-aminometil-6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolin (XII) diazotálós elfőzését, azonban ezek a kísérleteink eredménytelenek voltak. Sikeres hidrolízis kísérletet hajtottunk végre benzol-alkohol elegyben száraz sósavgáz jelenlétében, amikor 6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolin-1-karbonsavamid-hidrokloridhoz (XIV) jutottunk el. A savamid-hidroklorid (XIV) híg sósavas hidrolízise 6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolin-1-karbonsav-hidrokloridot (XV) eredményezett, melynek LiAlH_4 -es redukciója 1-oximetil-6,7-dimetoxi-pi-tetrahidroizokinolint (V) szolgáltatott, ami azonosnak bizonyult DUBRAVKOVÁ és munkatársai [18], valamint BATTERSBY és EDWARDS [19] által leírt szintetikus kalikotominnal.

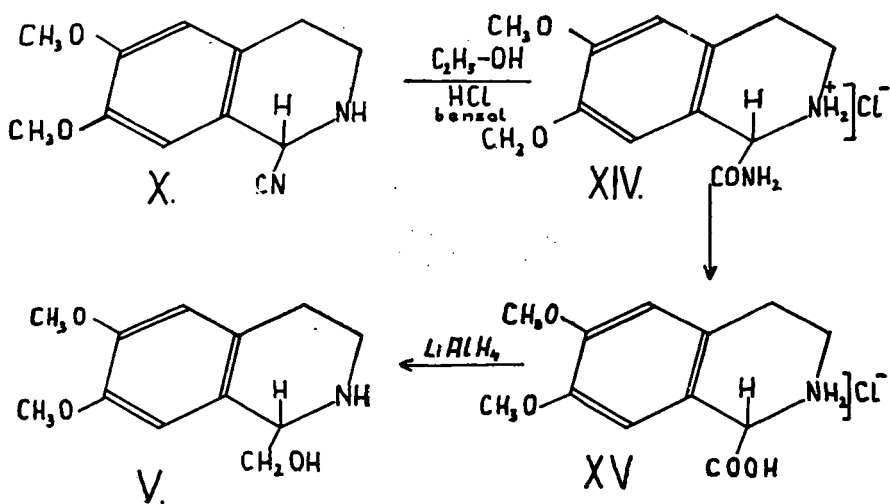
A fenti kísérletsorozat a kalikotominnak egy kielégítő termeléssel és könnyen megvalósítható szintézisével jelenti, ezen túlmenően azonban megállapítható a cianid-csoportnak az izokinolin vázba történő beépülésének térbeli iránya is.

A kalikotomin más módszerekkel [18, 19] a C_1 -en megfelelő funkciós csoportot tartalmazó 6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izokinolin származékok katalitikus hidrálásával készül. Minthogy a katalitikus hidrogénezés cisz addíciós folyamat, szükségszerűen következik, hogy a C_1 -en levő hidrogénatomnak a fenti planáris vázba történő beépülése axiális, következésképpen a kalikotomin C_1 -oximetil csoportja csak equatoriális lehet. Szintézisünk az 1-cián-6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolin (X) és a kalikotomin közvetlen kapcsolatán alapszik, s mivel a változások során a cianid-csoportot hordozó C_1 szénatom elektronszerkezetét közvetlen támadás nem érte a C_1 -cianid és a C_1 -oximetil csoport térhelyzete azonos, így a C_1 -cianid-csoport beépülése szükségszerűen equatoriális térhelyzetbe történt.

További kísérleteink során a kalikotominból (V) korrellációs célból elkészítettük az 1-klórmethyl-6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolin-hidrokloridot (XVI), melyből palládium katalizátor jelenlétében végrehajtott hidrogénezéssel szalolidinhez (XVII) jutottunk, viszont RANEY-nikkel jelenlétében lúgos közegben végrehajtott katalitikus hidrogénezéssel a szalolidintől sajátágaiban eltérő anyaghoz (XIX) jutunk. Az utóbbi átalakulás feltehetően egy etilénimin származékon (XVIII) keresztül hidrogenolizissal járó gyűrűbővítési folyamatkal kapcsolatos, amikor dimetoxi-benz-monoaza-cikloheptan (XIX) keletkezik [2]. A fenti gyűrűbővítési reakciókhoz hasonló átalakulások ismeretesek a hetero-kinaalkaloidok képződésénél [20–22], ami a kinaalkaloidok kinuklidin gyűrűjének etiléniminon keresztül homokinuklidin gyűrűvé történő átalakulása alkalmával következik be. Hasonlóan gyűrűbővítési reakciót figyeltek meg 2-klórmethylpirolidin származékok esetében is [23] lúg hatására. Fenti esetünkben a gyűrűbővülés oka az intemedierként keletkező etilénimin származék (XVIII) hidrogenolízise. Az átalakulás ilyen módon újszerűnek tekinthető és kivizsgálásával a későbbiek folyamán behatóan kívánunk foglalkozni.

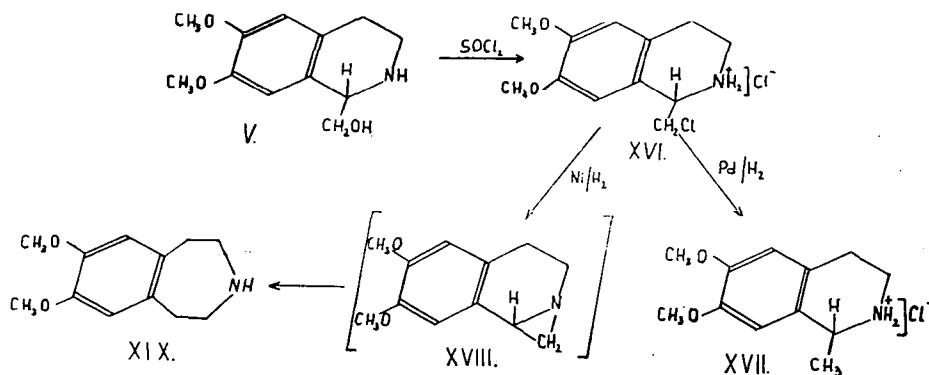


3. sz. táblázat.



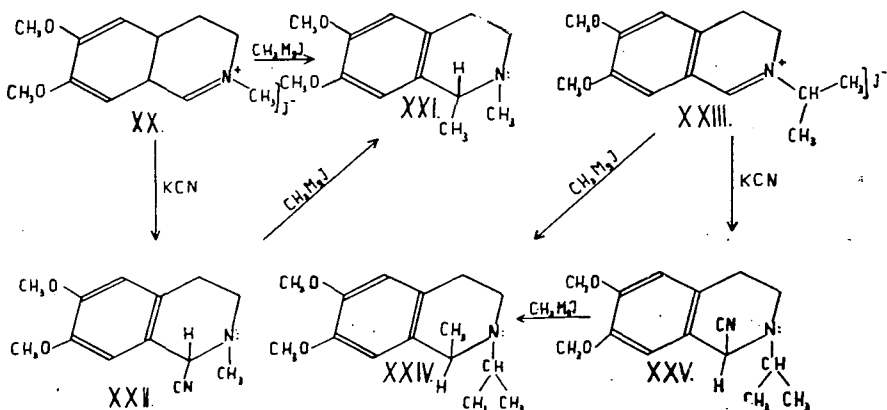
4. sz. táblázat

További kísérleteink során foglalkozva a 3,4-dihidro-izokinolinváz azometin kötésén bekövetkező addíciós folyamatok térbeli lefutásának vizsgálatával, kísérleteinket kiterjesztettük Grignard-addíció és C₁-cián → C₁-metil csere vizsgálatára is. Kiindulva a 2-metil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izokinoli-



5. sz. táblázat

nium-jodidból (XX) metilmagnéziumjodid hatására karneginhez lehet eljutni. A karnegin C₁-metil-csoportjának térhelyzete BATTERSBY konfiguratív korrelációs vizsgálatai szerint [24], valamint KNABE konformációs analízise alapján [25] equatoriális térhelyzetű. A 3,4-dihidro-izokinolin-váz azometin kötésének grignardirozása ismert [26–29], térbeli lefutásában azonban nem tisztázott. Vizsgálatainkból viszont kitűnik, hogy az azometin kötésén végrehajtott addíciós reakciók során a C₁-en mint a cianid-, mint a metil-csoport beépülése equatorialis. Kísérleteink során megvalósítottuk a C₁-cián és C₁-metil cserét is olyan módon, hogy kiindultunk az 1-cián-2-metil-6,7-dimetoxi-pi-tetrahidro-izokinolinból (XXI) és ezt metilmagnéziumjodiddal sikerült átalakítani karneginné.



6. sz. táblázat.

Jelen vizsgálatainkkal párhuzamos munkánkban igazoltuk [4], hogy az 1-cián-2-metil-6,7-dimetoxi-pi-tetrahydro-izokinolinban (XXII) a C₁-cianid-csoport a karnegin C₁-metil-csoportjával azonos térhelyzetű, következésképpen a C₁-cián C₁-metil-csoportra való kicserélése a konfiguráció megtartásával jár.

Hasonló átalakulásokat hajtottunk végre a 2-izopropil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izokinolinium-jodidon (XXIII) is. Az itteni tapasztalatunk azt mutatja, hogy szemben az előző megfigyelésekkel a cianid és metil-csoport beépülése a C₁-szénatomra axiális térhelyzetű [30]. A 2-izopropil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izokinolinium-jodid (XXIII) metilmagneziumjodid hatására N-izopropil-szalolidint (XXIV) eredményezett, és ez a vegyület azonosnak mutatkozott régebbi munkánkban [31] előállított C₁-en axiális metil-csoportot tartalmazó N-izopropil-szalolidinnel (XXIV). Ugyanehhez a vegyülethez (XXIV) jutottunk a 2-izopropil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izokinolinium-jodidból (XXIII) káliumcianiddal elkészített 1-cián-2-izopropil-6,7-dimetoxi-pi-tetrahydro-izokinolinból (XXV), ami metilmagneziumjodid hatására C₁-en axiális metil-csoportot tartalmazó N-izopropil-szalolidint (XXIV) eredményez. Az utóbbi reakciótnál feltehető, hogy a cianid beépülése a C₁-szénen axiális és a C₁-cián C₁-metilcsoportra való kicserélése a konfiguráció megtartásával jár.

A fenti folyamatokat összefoglalva levonhatjuk azt a következtetést, hogyha a dihidro-izokinolin nitrogénatomján kis térkitöltésű gyök foglal helyet úgy az azometin kötésen végrehajtott cianid és GRIGNARD addíciós folyamatok során a C₁-en bekötődő szubsztituens ekvatoriális térhelyzetét vesz fel, viszont ha a vegyület nitrogén atomján helyet foglaló gyök térkitöltését lényegesen megnöveljük a C₁-re belépő atomcsoport axiális térhelyzetét vesz fel.

A fenti kísérletekből megállapítható az is, hogy a C₁-cián metil-csere a C₁-szénatomon a nitrogénatomon helyetfoglaló gyök térkitöltésétől függetlenül a térhelyzet megtartásával következik be.

Jelen vizsgálatainkat folyamatban levő egyéb kísérletekkel is kiegészítjük, hogy feltevéseinket nagyobb számú kísérleti adattal támasszuk alá. Amennyiben kísérleteink sikerrel zárulnak, úgy lehetőség nyílik arra, hogy dihidro-izokinolin származékok esetében — a folyamat térbeli lefutásának ismerete alapján — adott térszerkezetű konformációs izomerek előállítását szisztematikus módon megvalósítsuk.

Befejezésül köszönetet mondunk a Szegedi Tudományegyetem Szerves Kémiai Intézete analitikai laboratóriuma dolgozóinak, DR. LAKOSNÉ LÁNG KORNÉLIÁNAK és BARTÓKNÉ BOZÓKI GIZELLÁNAK számos analízis elvégzéséért, valamint FÖLDEÁK IMRE laboránsnak fáradtságos munkájáért.

IRODALOM

- [1] KOCZKA, K., KÓBOR, J.: A kalikotomin új szintézise. (Közlés alatt.)
- [2] KOCZKA, K., KÓBOR, J.: Új gyűrűbővítési reakció a tetrahydro-izokinolin sorban. (Előzetes közlemény, közlés alatt.)
- [3] KOCZKA, K., KÓBOR, J.: Tanulmány az 1-cián-N-alkil-6,7-dimetoxi-pi-tetrahydro-izokinolin térkémiájáról. (Közlés alatt.)
- [4] KOCZKA, K., KÓBOR, J.: Az N-alkil-gyökök szterikus hatása a cianid csoportnak az N-alkil-6,7-dimetoxi-3,4-dihidro-izokinolinba való beépülésére. (Közlés alatt.)
- [5] WHITE, E. P.: New Zealand J. Sci. Technol. 25B, 103, 152 (1944).
- [6] WHITE, E. P.: New Zealand J. Sci. Technol. 33B, 38, 44 (1951).
- [7] PYMAN, F. L.: J. Chem. Soc. 95, 1266 (1909).
- [8] PYMAN, F. L.: J. Chem. Soc. 95, 1610 (1909).
- [9] HANTSCH, A., KALB, M.: Ber. 32, 3109 (1899).

- [10] DOBBIE, J. J., LAUDER, A., TINKLER, Ch. K.: J. Chem. Soc. 83, 598 (1903).
- [11] DOBBIE, J. J., LAUDER, A., TINKLER, Ch. K.: J. Chem. Soc. 85, 121 (1904).
- [12] FREUND, M.: Ber. 33, 380 (1900).
- [13] HANTSCH, A., KALB, M.: Ber. 33, 2201 (1900).
- [14] SKINNER, B.: J. Chem. Soc. 1950, 823.
- [15] SCHMITZ, E.: Ber. 91, 1133 (1958).
- [16] BEKE, D., M., BÁRCZAI, M.: Magyar Kém. Folyóirat 62, 159, (1956). Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 11, 295 (1957).
- [17] BEKE, D., SZÁNTAY, Cs., BÁRCZAI, M., B.: Acta Chim. Acad. Sci. Hung. 21, 153 (1959).
- [18] DUBRAVKOVÁ, L., JEŽO, I., ŠEĎOVIČ, P., VOTICKÝ, Z.: Chem. Zvesti 12, 459 (1958).
- [19] BATTERSBY, A. R., EDWARDS, T. P.: J. Chem. Soc. 1959, 1909.
- [20] SUSZKO, J., TOMANEK, A.: Recueil Trav. Chim. Pays-Bas 52, 18 (1933).
- [21] LUDWICZAKOWNA, R., SUSZKÓ, J.: Arch. Chemji Farmacji 2, 196 (1935/C. 1935. II. 2214).
- [22] RABE, P.: Ann. 561, 132 (1948).
- [23] PAUL, R., TEHELITCHEFF, S.: Bull. Soc. Chim. France 1958, 736.
- [24] BATTERSBY, A. R., EDWARDS, T. P.: J. Chem. Soc. 1960, 1214.
- [25] KNABE, J.: Angew. Chem. 70, 576 (1958).
- [26] FREUND, M.: Ber. 36, 4257 (1903).
- [27] FREUND, M.: Ber. 37, 4666 (1904).
- [28] FREUND, M., REITZ, H. H.: Ber. 39, 2219 (1906).
- [29] FREUND, M., LEDERER, K.: Ber. 44, 2356 (1911).
- [30] KOCZKA, K., KÓBOR, J.: C₁-en sztereoizomér N-izopropil-szalazolidin származékok előállítása. (Előzetes közlemény. Közlés alatt.)
- [31] KOCZKA, K., BERNÁTH, G.: Acta Pharm. Hung. 1961, 110.

ОЧЕРК О СТЕРЕОХИМИИ 1-CYAN-6,7-DIMETHOXY-PI-TETRAHYDRO-ISOCHINOLIN

К. КОЦКА и И. КОБОР

При исследовании пространственной структуры смеси py-tetrahydro-isochinolin авторы

- а) выработали новый способ для синтеза kalikotomin,
- б) при каталитической редукции 1-chlormethyl-6,7-dimethoxy-py-tetrahydro-isochinolinium-hydrochlorid предположительно распознавали процесс расширения кольца,
- в) получили данные о пространственно-химическом сходе аддитивных процессов инанида и алкила, совершенных на валентности-azomethin, 3,4-dihydro-isochinolin.

UNTERSUCHUNG ÜBER DIE RAUMCHEMIE DES 1-CYAN-6,7-DIMETHOXY-PI-TETRAHYDRO-ISOCHINOLINS

Von

K. KOCZKA und J. KÓBOR

Bei der Untersuchung der Raumstruktur des pi-tetrahydro-isochinolin-Skelettes fanden die Verfasser folgendes:

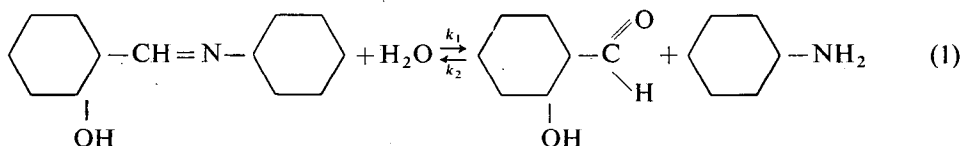
- a) Es wurde von ihnen eine neue Methode zur Synthese des Kalikotomins ausgearbeitet.
- b) Es wurde von ihnen bei der katalytischen Reduktion von 1-Chlormethyl-6,7-dimethoxy-pi-tetrahydro-isochinolin vermutlich ein Ringerweiterungshergang erkannt.
- c) Es wurden Daten gewonnen betreffs des raumchemischen Ablaufes von Additionshergängen von mit cyanid und Alkyl, die an der Azomethyn-Bindung von 3,4-dihydro-isochinolin ausgeführt wurden.

SCHIFF-BÁZISOK KINETIKAI VIZSGÁLATA, II.: 2-oxi-benzánilin hidrolízise etanol-víz oldószerkelegyenben

Írta: NAGY PÁL

Előző közleményünkben [1] beszámoltunk azokról a tapasztalatokról, melyeket benzánilin hidrolízisének tanulmányozásával nyertünk. Hidrolizáló közegként etanol-víz oldószerkelegyet alkalmaztunk és megállapítottuk, hogy a folyamat egyensúlyra vezet. Az egyensúlyi helyzet a vízkoncentráció függvénye. A folyamat sebességi állandóját elsőrendű sebességi egyenlettel számoltuk, így alacsony vízkoncentrációnál — az ellentétes reakció hatására — a sebességi állandók időben csökkenő tendenciát mutattak. A hidrolízis sebesség az oldószerkeleg vízkoncentrációjának növelésével emelkedett.

Jelen dolgozatomban a 2-oxi-benzánilin hidrolízisére vonatkozó kísérleti tapasztalataimat ismertetem. A vizsgálatokat abs.etanol — deszt.víz hidrolizáló eleggyel, konstans hőmérsékleten végeztem. Miután azt tapasztaltam, hogy a hidrolízis sebessége az alkalmazott víz vezetőképességétől némileg függ, a vizsgálatokhoz közel azonos ($\chi \approx 2,7 \cdot 10^{-6} \Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$) vezetőképességű vizet használtam. A hidrolízis követésére — amely az alábbi bruttó folyamattal írható le —



a 2-oxi-benzánilin koncentrációjának mérését használtam. A méréseket PULF-RICH fotométerrel S43-as szűrő alkalmazásával végeztem. Ugyanis a 2-oxi-benzánilin alkoholos oldatának színeképében 430—440 m μ -nál egy elősáv található [2], melynek intenzitása a vízkoncentráció függvénye [3]. Miután a szalicilaldehid és anilin elnyelése a fenti hullámhossznál jelentéktelen, a mért extinkcióból közvetlenül számítható a bázis koncentrációja. A számításhoz szükséges moláris extinkciós koefficiensek a nulla időre extrapolált extinkciókból határozhatók meg. (Az így nyert értékek jól egyeznek régebben [3] közölt, némileg más módon meghatározott adatokkal.)

A 2-oxi-benzánilin kiindulási koncentrációja 10^{-3} mol/lit. nagyságrendű volt a méréseknél, míg a hidrolizáló elegy víztartalmát 2,78 és 41,7 mol/lit. között (5—75 térf %) változtattam. Így a felsőnyíl irányába menő reakció elsőrendűnek vehető. Az egyensúlyi helyzet azonban kevésbé van a komponensek irányába tolódva mint a benzánilinnél, ezért a hidrolízis sebesség számításánál az ellentétes irányú reakciót is számításba kell venni:

$$\frac{dx}{dt} = k_1(a-x) - k_2x^2. \quad (2)$$

Ahol a a 2-oxi-benzánilin kezdeti koncentrációja, x az anilin, illetve szalicilaldehid koncentrációja.

Az egyensúlyi helyzetben:

$$k_1(a - x_e) - k_2x_e^2 = 0 \quad (3)$$

a (2) és (3) alapján

$$\frac{dx}{dt} = k_1(a - x) - k_1 \frac{(a - x_e)}{x_e^2} x^2 \quad (4)$$

(4) integrálásával k_1 -re a következő kifejezés nyerhető:

$$k_1 = \frac{2,3x_e}{t(2a - x_e)} \log \frac{ax_e + x(a - x_e)}{a(x_e - x)} \quad (5)$$

Az (5) alapján számított sebességi állandók (1. táblázat) egyezése kielégítő.

1. táblázat
[H₂O] = 33,35 mól/lit. $t = 25^\circ\text{C}$

Idő (perc)	$a - x$ (mól/lit.)	k (min. ⁻¹)
0	$2,60 \cdot 10^{-3}$	—
1,65	$2,51 \cdot 10^{-3}$	$2,12 \cdot 10^{-2}$
6,65	$2,24 \cdot 10^{-3}$	$2,25 \cdot 10^{-2}$
11,25	$2,00 \cdot 10^{-3}$	$2,27 \cdot 10^{-2}$
21,65	$1,64 \cdot 10^{-3}$	$2,24 \cdot 10^{-2}$
37,25	$1,19 \cdot 10^{-3}$	$2,30 \cdot 10^{-2}$
59,25	$9,00 \cdot 10^{-4}$	$2,24 \cdot 10^{-2}$
71,25	$8,30 \cdot 10^{-4}$	$2,14 \cdot 10^{-2}$
86,75	$7,30 \cdot 10^{-4}$	$2,26 \cdot 10^{-2}$
∞	$6,35 \cdot 10^{-4}$	

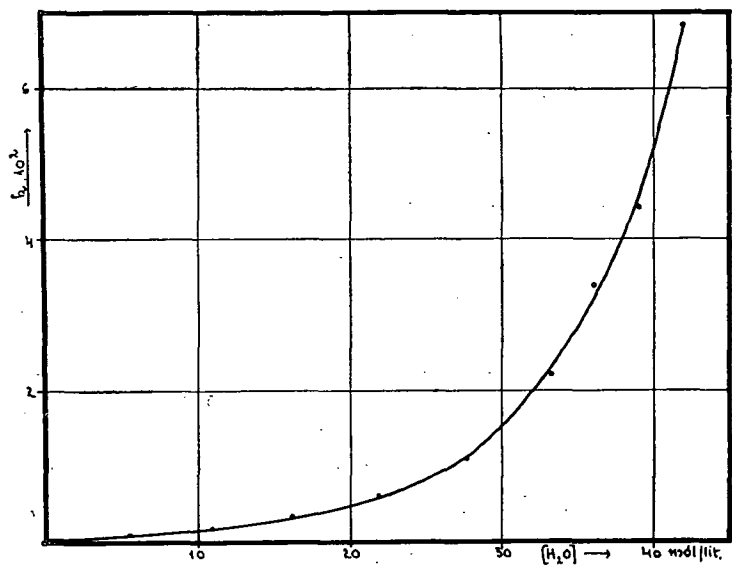
Középérték: $2,23 \cdot 10^{-2}$

A hidrolizáló elegy vízkoncentrációjának növelésével a hidrolízis sebesség emelkedik. A különböző vízkoncentrációknál meghatározott sebességi állandókat a 2. táblázatban, illetve az 1. ábrán tüntettem fel.

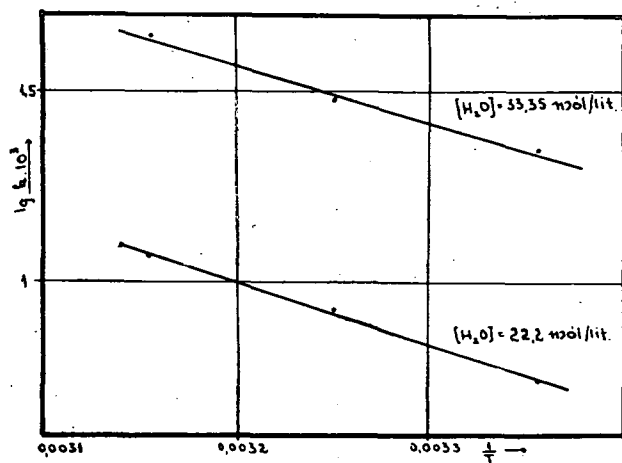
2. táblázat
 $t = 25^\circ\text{C}$

[H ₂ O] (mól/lit)	k (min. ⁻¹)
5,56	$8,00 \cdot 10^{-4}$
11,11	$1,69 \cdot 10^{-3}$
16,68	$3,07 \cdot 10^{-3}$
22,22	$5,62 \cdot 10^{-3}$
27,80	$1,09 \cdot 10^{-2}$
33,35	$2,23 \cdot 10^{-2}$
36,10	$3,40 \cdot 10^{-2}$
38,90	$4,45 \cdot 10^{-2}$
41,70	$6,80 \cdot 10^{-2}$

Megvizsgáltam a hidrolízis sebességnek a hőmérséklettől való függését 2 különböző vízkoncentrációjú etanol-víz elegyben. A mért adatokból, melyekre érvényes az ARRHENIUS-féle összefüggés, kiszámítottam az aktiválási energiákat. Az eredményeket, melyek összhangban vannak EBARA [4] hasonló SCHIFF-bázisokra nyert adataival a 2. ábrán és az 3. táblázatban tüntettem fel.



1. ábra



2. ábra

3. táblázat

$$a = 2,59 \cdot 10^{-3} \text{ mól/lit.}$$

$[H_2O]$ (mól/lit.)	hőmérséklet	k (min.^{-1})	E (kcal/mól)
22,22	25	$5,62 \cdot 10^{-3}$	7,28
	34,5	$8,50 \cdot 10^{-3}$	
	44	$1,18 \cdot 10^{-2}$	
33,35	25	$2,23 \cdot 10^{-2}$	6,82
	34,5	$3,04 \cdot 10^{-2}$	
	44	$4,42 \cdot 10^{-2}$	

Középérték: 7,05 kcal/mól

Az (1) folyamatra az alábbi egyensúlyi állandó írható fel:

$$K' = \frac{x_e^2}{(a - x_e)[H_2O]} \quad (6)$$

Ezen képlettel számított értékek azonban nem függetlenek a vízkoncentrációtól, amiből arra lehet következtetni, hogy az (1) egyenlet nem helyesen tükrözi a hidrolízis folyamatát. Ezért az egyensúlyi helyzet jellemzésére a (7) összefüggést használtam.

$$K = \frac{x_e^2}{a - x_e} \quad (7)$$

Az így számított egyensúlyi állandók a rendszer vízkoncentrációjának emelésével nőnek, de a 2-oxi-benzalanilin koncentrációjától a vizsgált intervallumban függetlenek. A különböző víz és bázis koncentráció mellett meghatározott egyensúlyi állandókat a 4. táblázatban tüntettem fel.

4. táblázat

$[H_2O]$ (mól/lit.)	a (mól/lit.)	K	K közép
2,78	1,925·10 ⁻³ 7,70·10 ⁻³ 1,54·10 ⁻²	1,27·10 ⁻³ 1,29·10 ⁻³ 1,24·10 ⁻³	1,27·10 ⁻³
5,55	2,59·10 ⁻³ 7,70·10 ⁻³ 1,54·10 ⁻³	2,18·10 ⁻³ 2,35·10 ⁻³ 2,30·10 ⁻³	2,28·10 ⁻³
11,11	1,269·10 ⁻³ 2,59·10 ⁻³ 1,014·10 ⁻²	3,66·10 ⁻³ 3,64·10 ⁻³ 3,70·10 ⁻³	3,66·10 ⁻³
16,68	1,269·10 ⁻³ 2,59·10 ⁻³ 8,60·10 ⁻³	4,44·10 ⁻³ 4,33·10 ⁻³ 4,52·10 ⁻³	4,43·10 ⁻³
22,22	1,295·10 ⁻³ 2,59·10 ⁻³ 5,18·10 ⁻³	4,93·10 ⁻³ 5,04·10 ⁻³ 5,06·10 ⁻³	5,01·10 ⁻³
27,80	1,052·10 ⁻³ 2,59·10 ⁻³ 4,21·10 ⁻³	5,78·10 ⁻³ 5,54·10 ⁻³ 5,70·10 ⁻³	5,67·10 ⁻³
33,35	1,295·10 ⁻³ 1,865·10 ⁻³ 2,59·10 ⁻³	5,94·10 ⁻³ 6,10·10 ⁻³ 5,90·10 ⁻³	5,98·10 ⁻³
36,10	2,59·10 ⁻³	6,26·10 ⁻³	6,26·10 ⁻³
38,90	1,05·10 ⁻³	6,46·10 ⁻³	6,46·10 ⁻³

Az egyensúlyi állandóknak a vízkoncentrációtól való függése, amely hasonló a benzálanilin vizsgálatánál nyert összefüggéssel [1], a 3. ábrán látható. Ha az egyensúlyi állandókat a vízkoncentráció négyzetgyökével (4. ábra), vagy a vízkoncentráció logaritmusával (5. ábra) szemben ábrázoljuk, a nyert pontok mindkét esetben jó közelítéssel egy egyenesre esnek. Ezen összefüggéseknek a reakcióegyenlettel való kapcsolatát ezideig nem sikerült értelmezni. A probléma megoldásához további vizsgálatok szükségesek.

Az egyensúlyi állandónak a hőmérséklettel való változását és a számított reakcióhőket a 6. ábrán, illetve a 5. táblázatban tüntettem fel.

5. táblázat
 $a = 2,59 \cdot 10^{-3}$ mol/lit.

H ₂ O (mól/lit.)	Hőmérséklet (C°)	K	ΔH (kkal/mól)
11,11	25	$3,66 \cdot 10^{-3}$	6,38
	34,5	$4,83 \cdot 10^{-3}$	
	44	$7,00 \cdot 10^{-3}$	
22,22	25	$5,01 \cdot 10^{-3}$	6,40
	34,5	$6,75 \cdot 10^{-3}$	
	44	$9,60 \cdot 10^{-3}$	
33,35	25	$5,98 \cdot 10^{-3}$	6,76
	34,5	$8,60 \cdot 10^{-3}$	
	44	$1,19 \cdot 10^{-2}$	

Középtérték: 6,52 kkal/mól

Mint látható a hidrolízis folyamata kevésbé endoterm és a reakcióhő közel egyenlő az aktiválási energiával, amely így lényegében az előbbi fedezésére szolgál.

Összefoglalás

A 2-oxi-benzálanilin hidrolízisének vizsgálata alapján a következő eredmények állapíthatók meg:

1. A hidrolízis sebessége az $A \rightleftharpoons B + C$ sémának megfelelő sebességi egyenlettel írható le és a számított értékek a hidrolizálóelegy vízkoncentrációjának emelésével nőnek.

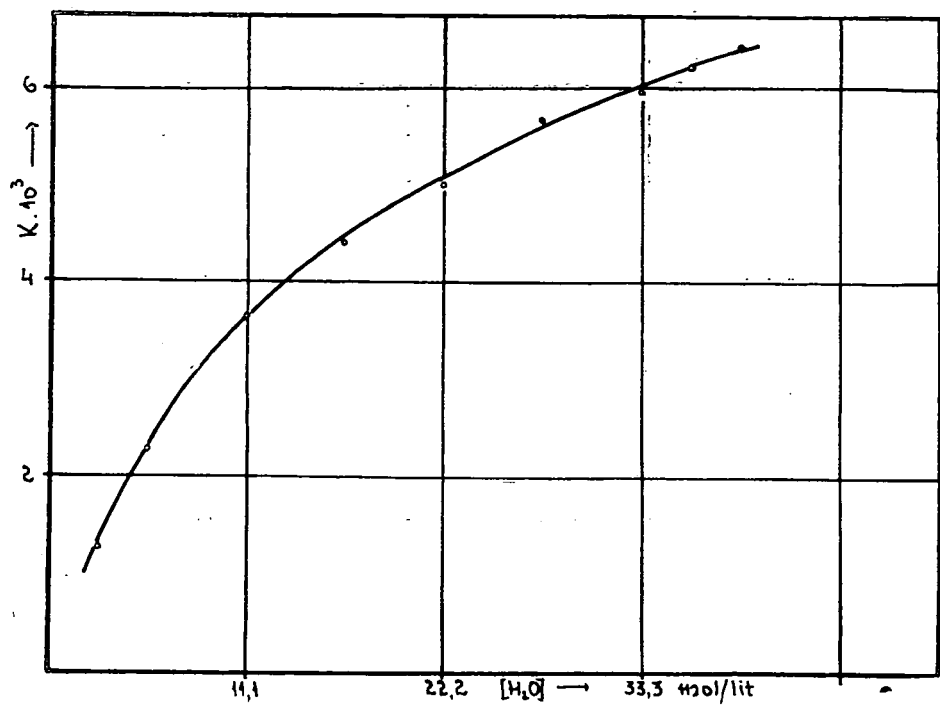
2. A folyamat egyensúlyra vezet, melynek jellemzésére egyensúlyi állandót számítottam. Az egyensúlyi állandó a rendszer vízkoncentrációjával nem az (1) folyamatnak megfelelő összefüggésben van.

3. Mind a hidrolízis-sebesség, mind az egyensúlyi állandó hőmérsékleti változására érvényes az ARRHENIUS-féle összefüggés.

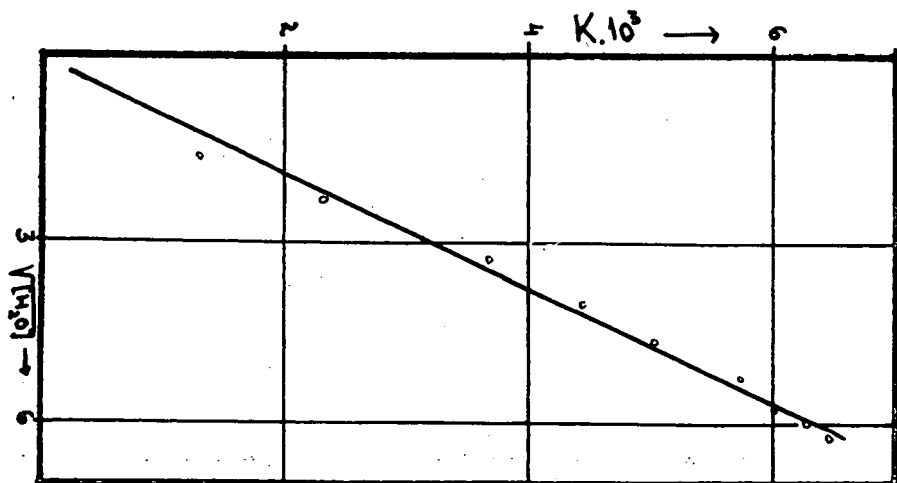
Az aktiválási energiára, illetve reakcióhőre a következő értékeket nyertem:

$$E_{akt} = 7,05 \text{ kkal/mol}$$

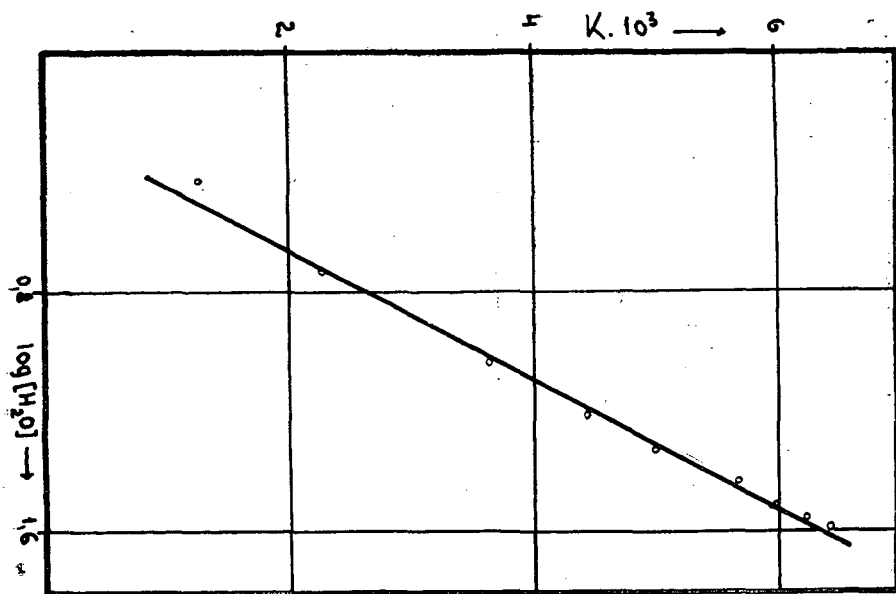
$$\Delta H = 6,52 \text{ kkal/mol.}$$



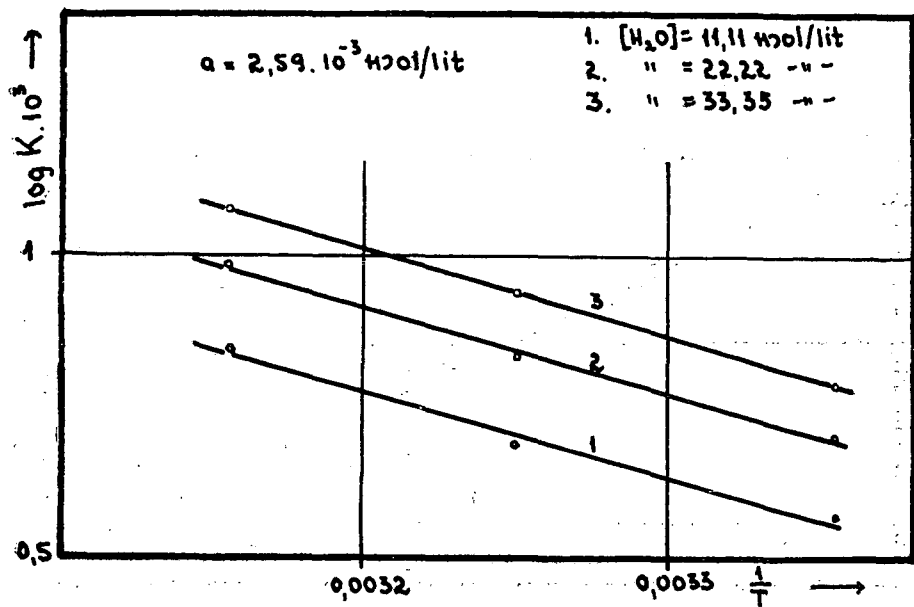
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra

- [1] NAGY P., HIRES J.: *Ped. Föisk. Évkönyv, Szeged*, 211, 1960.
 [2] HIRES J.: *Acta Phys. et Chem. Szeged*, 4, 122, 1958.
 [3] NAGY P.: *Ped. Föisk. Évkönyv, Szeged*, 185, 1961.
 [4] EBARA N.: *Bull. Chem. Soc. Japan*, 34, 1151, 1961.

КИНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БАЗ-SCHIFF, II.
 ГИДРОЛИЗ 2-ОХИБЕНЗАНИЛИН В РАСТВОРИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ
 ЭТАНОЛА С ВОДОЙ

П. НАДЬ

Исследовал гидролиз 2-oxibenzanilin в растворительной смеси этанола с водой при различной концентрации воды. Для следования реакции я употреблял фото-метр-PULFRICH, учитывая, что в спектра поглощения раствора с полярным растворителем базы у 430—440 мμ находится полоса. На основе исследований автор вышел к следующим выводам:

Скорость гидролиза в соответствии с схемой $A \rightleftharpoons B + C$ можно выражать следующим уравнением:

$$k = \frac{2,3 x_e}{t(2a - x_e)} \log \frac{ax_e + x(a - x_e)}{a(x_e - x)}$$

Константы скорости являются 10^{-2} min^{-1} и растут с повышением концентрации воды гидролизующей смеси.

Процесс видет к равновесию, для характеристики которого автор высчитывал балансную константу. Балансная постоянная с концентрацией воды системы стоит связи не соответствующей процесса (1).

На изменение температуры и скорости гидролиза, и балансной константы действует соотношение-ARRHENIUS. На энергию активации, и теплоту реакции получил следующие значения:

$$E_{akt} = 7,05 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H = 6,52 \text{ kkal/mol}$$

KINETISCHE UNTERSUCHUNG DER SCHIFFSCHEN BASEN, II.:
 HYDROLYSE VON 2-OXYBENZANILIN IM LÖSUNGSGEMISCH
 VON ETANOL-WASSER

Von

P. NAGY

Verf. untersuchte die Hydrolyse des 2-Oxybensalanilins im Lösungsgemisch von Etanolwasser verschiedenartiger Wasserkonzentration. Zur Verfolgung der Reaktion wurde der pufrichsche Photometer benutzt, in Betracht ziehend, dass se im Absorbitionsspektrum der mit einem polaren Lösemittel verfertigten Lösung der Base bei 430—440 mμ einen Vorderstreifen gibt. Auf Grund der Untersuchungen ist Verf. zu folgenden Ergebnissen gekommen:

Die Geschwindigkeit der Hydrolyse lässt sich entsprechend dem Schema $A \rightleftharpoons B + C$ mit folgender Geschwindigkeitsgleichung niederschreiben:

$$k = \frac{2,3 x_e}{t(2a - e_e)} \log \frac{ax_e + x(a - x_e)}{a(x_e - x)}$$

Die Geschwindigkeitskonstanten sind von der Grössenklasse 10^{-2} min^{-1} und sie wachsen mit der Hebung der Wasserkonzentration des hydrolytischen Gemisches an.

Der Hergang führt zum Gleichgewicht, zu dessen Charakterisierung eine Gleichgewichtskonstante zugerechnet wurde. Die Gleichgewichtskonstante steht mit der Wasserkonzentration des Systems nicht in einem dem Hergang (1) entsprechenden Zusammenhang.

Für die Temperaturänderungen sowohl der Geschwindigkeit der Hydrolyse als auch der Gleichgewichtskonstante ist der arrheniussche Zusammenhang gültig. In bezug auf die Aktivierungsenergie bzw. auf die Reaktionswärme wurden folgende Werte gewonnen:

$$E_{akt} = 7,05 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H = 6,52 \text{ kkal/mol}$$

SCHIFF-BÁZISOK KINETIKAI VIZSGÁLATA, III: 2-oxibenzál-4'-oxianilin hidrolízise etanol-víz oldószerkelegyenben

Írta: NAGY PÁL

A szubsztituensek hatását SCHIFF-bázisok hidrolízisére kevesen vizsgálták és a közölt adatokból sem lehet egyértelmű következtetéseket levonni, mert az alkalmazott módszerek, illetve a hidrolízis körülményei különbözőek voltak. PORAJ és munkatársai [1] több benzalanilin származék hidrolízisét vizsgálták sósav oldatban különböző hőmérsékleten. A szubsztituenshatás jellemzésére számszerű adatokat is közöltek. Ezen értékek megítélésénél azonban figyelembe kell venni, hogy az általuk alkalmazott módszernél a hidrolízis heterogén rendszerben játszódott le, ahol a hidrolízis mellett, az oldódás is hatással van a folyamat sebességére. WILLI és ROBERTSON [2] metanol-víz elegyben acetát puffer jelenlétében vizsgálták benzalanilinnak és néhány para szubsztituált származékának hidrolízisét. A kísérleti eredményeket az azometin csoportban levő nitrogén atom bázikusságának változásával értelmezték. EBARA [3] szintén közöl adatokat néhány benzalanilin származék vizsgálata alapján de az adatok összehasonlításra kevésbé alkalmasak.

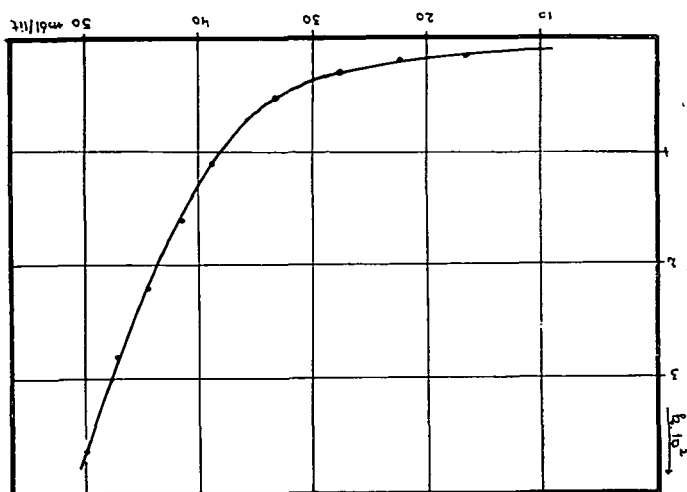
Jelen dolgozatomban azon munkának egy részeredményéről számolok be, mellyel rendszeres vizsgálatok alapján, azonos módszereket alkalmazva próbálom felfedezni a SCHIFF-bázisok hidrolízisére vonatkozó törvényszerűségeket, beleértve a szubsztituenshatás problémáját is. A 2-oxibenzál-4'-oxianilin hidrolízisének vizsgálatát a 2-oxibenzalanilinnal azonos módon végeztem, melyről előző dolgozatomban [4] számoltam be. A sebességi állandókat szintén a

$$k = \frac{2,3x_e}{t(2a - x_e)} \log \frac{ax_e + x(a - x_e)}{a(x_e - x)}$$

egyenlettel számoltam. Némi nehézséget jelentett a vizsgálatoknál az, hogy a hidrolízis során keletkező *p*-aminofenol könnyen oxidálódik, s a megjelenő barna szín elfedi a bázis zöldessárga színét. Ezért 30%-nál kevesebb vizet tartalmazó oldószerkelegyenben — melyekben a reakció igen lassú — nem tudtam megmérni a hidrolízis sebességét. A különböző vízkoncentrációjú etanol-víz elegyekben meghatározott sebességi állandókat az 1. táblázatban és az 1. ábrán tüntettem fel.

1. táblázat $t = 25^\circ$

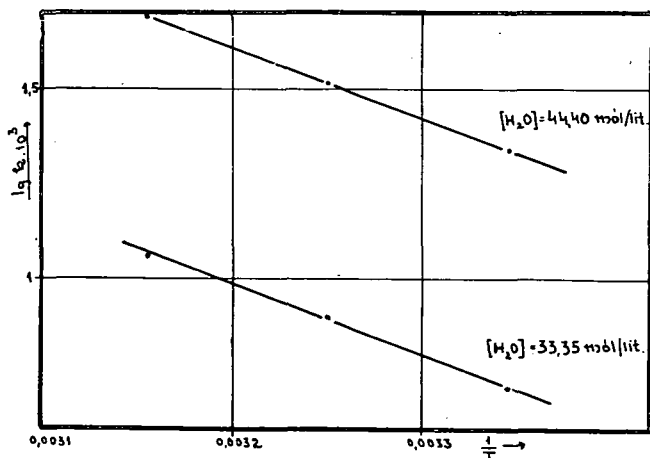
H ₂ O (mól/lit.)	k (min. ⁻¹)
16,68	$1,63 \cdot 10^{-3}$
22,22	$1,90 \cdot 10^{-3}$
27,80	$3,16 \cdot 10^{-3}$
33,35	$5,10 \cdot 10^{-3}$
38,90	$1,09 \cdot 10^{-2}$
41,16	$1,60 \cdot 10^{-2}$
44,40	$2,20 \cdot 10^{-2}$
47,20	$2,79 \cdot 10^{-2}$
50,00	$3,60 \cdot 10^{-2}$



1. ábra

A táblázatban látható k értékek a 2-oxibenzánilin megfelelő adataihoz viszonyítva jelentősen kisebbek, ami a N-atom bázikusságának növekedését (a p -helyzetű OH csoport miatt) figyelembe véve valószínűvé teszi, hogy a hidrolízis folyamatában [1] nem a proton-felvétel a sebesség-meghatározó folyamat.

A reakció sebességének a hőmérséklettel való változását, illetve a számított aktiválási energiákat a 2. ábrán és a 2. táblázatban tüntettem fel. Ezen aktiválási energiák mintegy 15 százalékkal magasabbak a 2-oxibenzánilinre meghatározott értékeknél.



2. ábra

2. táblázat

[H ₂ O] (mól/lit.)	Hőmérséklet (C°)	k (min. -1)	E kkal./mól
33,35	25	5,10·10 ⁻²	8,04
	34,5	7,90·10 ⁻³	
	44	1,15·10 ⁻²	
44,40	25	2,20·10 ⁻²	7,82
	34,5	3,28·10 ⁻²	
	44	4,68·10 ⁻²	

Középérték: 7,93 kkal./mól

A hidrolízis folyamata egyensúlyra vezet és az egyensúlyi állandókat a 2-oxi-benzálanilinhez hasonlóan a

$$K = \frac{x_e^2}{a - x_e}$$

összefüggéssel számoltam. Az így meghatározott értékeket a 3. táblázatban tüntetem fel.

3. táblázat

[H ₂ O] (mól/lit.)	a (mól/lit.)	K	K közép
16,38	6,50·10 ⁻⁴	2,08·10 ⁻⁴	2,22·10 ⁻⁴
	1,28·10 ⁻³	2,37·10 ⁻⁴	
27,80	6,50·10 ⁻⁴	3,40·10 ⁻⁴	3,33·10 ⁻⁴
	2,53·10 ⁻³	3,26·10 ⁻⁴	
33,35	6,38·10 ⁻⁴	4,41·10 ⁻⁴	4,49·10 ⁻⁴
	1,28·10 ⁻³	4,58·10 ⁻⁴	
38,90	6,32·10 ⁻⁴	6,34·10 ⁻⁴	6,42·10 ⁻⁴
	1,77·10 ⁻³	6,51·10 ⁻⁴	
41,16	6,38·10 ⁻⁴	9,40·10 ⁻⁴	9,40·10 ⁻⁴
44,40	6,63·10 ⁻⁴	1,09·10 ⁻³	1,09·10 ⁻³
47,20	6,50·10 ⁻⁴	1,39·10 ⁻³	1,39·10 ⁻³
50,00	6,32·10 ⁻⁴	1,86·10 ⁻³	1,86·10 ⁻³

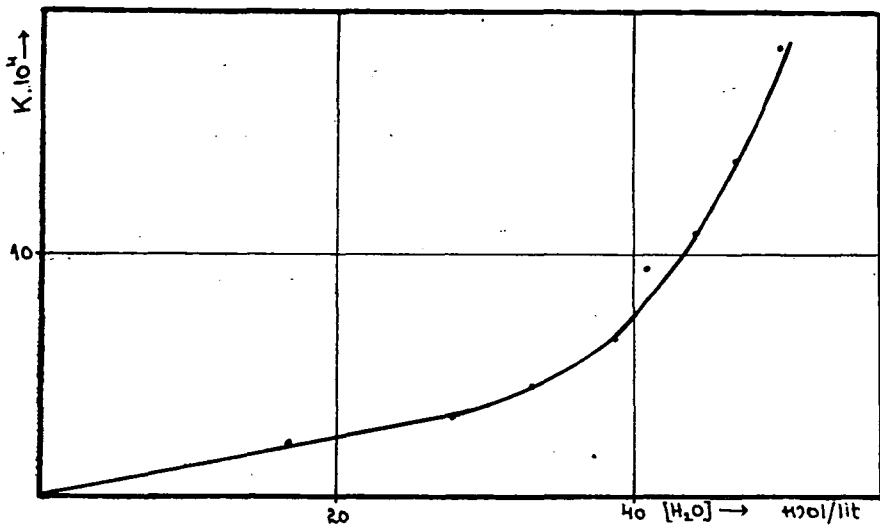
4. táblázat

[H ₂ O] (mól/lit.)	Hőmérséklet (C°)	K	ΔH (kkal./mól)
33,35	25	4,58·10 ⁻⁴	7,58
	34,5	7,01·10 ⁻⁴	
	44	9,90·10 ⁻⁴	
44,40	25	1,09·10 ⁻³	7,76
	34,5	1,60·10 ⁻³	
	44	2,40·10 ⁻³	

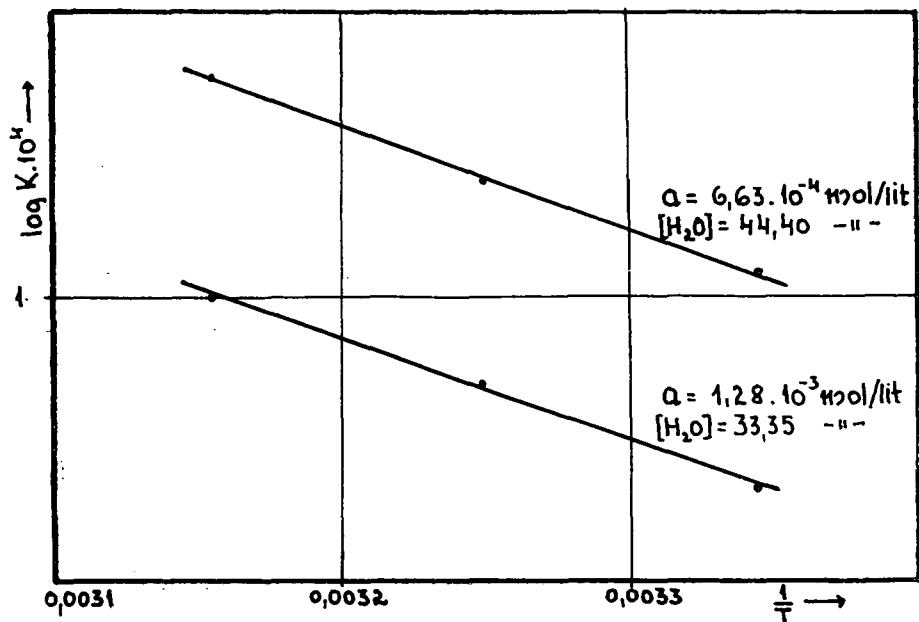
Középérték: 7,67 kkal./mól

A K értékek a bázis kiindulási koncentrációjától függetlenek és egy nagyságrenddel kisebbek mint a 2-oxibenzánilinre számolt megfelelő egyensúlyi állandók. Ezen K értékeknek a hidrolizáló elegy vízkoncentrációjától való függése (3. ábra) sem azonos a benzánilin, illetve a 2-oxibenzánilin vizsgálatánál tapasztalt összefüggéssel.

Az egyensúlyi állandóknak a hőmérséklettel való változását és a számított reakcióhőket a 4. ábrán és az 4. táblázatban tüntettem fel.



3. ábra



4. ábra

Összefoglalás

A 2-oxibenzál-4'-oxianilin etanol-víz rendszerben vizsgált hidrolízisére hasonló összefüggések érvényesek mint a 2-oxibenzálanilinre. Jelentősebb eltérések a következők:

1. A 2-oxibenzál-4'-oxianilin hidrolízis sebessége lényegesen — mintegy ötször — kisebb.
2. A hidrolízis egyensúlya kevésbé tolódott a komponensek irányába, így a számított egyensúlyi állandók egy nagyságrenddel kisebbek mint a 2-oxibenzálanilinre megállapított értékek.
3. Az egyensúlyi állandónak a vízkoncentrációval való változása nem azonos a két vegyület esetében.
4. A 2-oxibenzál-4'-oxianilinre meghatározott aktiválás energia és reakcióhő mintegy 15 százalékkal magasabb a 2-oxibenzálanilinre megállapított értéknél.

IRODALOM

- [1] PORAJ—KOSIC B. A., POZNANSZKAJA E. M., SZEVCSENKO V. SZ., PAVLOVA L. A.: Zs. Obsej. Himij 17, 1774, 1947.
[2] WILLI A. V., ROBERTSON R. E.: Canad J. Chemistry 31, 361, 1953.
[3] EBARA N.: Bull. Chem. Soc. Japán, 34, 1151, 1961.
[4] NAGY P.: Ped. Föisk. Évkönyv. Szeged, 1962.

КИНЕТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БАЗ-SCHIFF. III. ГИДРОЛИЗ 2-OXIBENZÁL-4-OXIANILIN В РАСТВОРИТЕЛЬНОЙ СМЕСИ ЭТАНОЛА С ВОДОЙ

П. НАДЬ

Исследование гидролиза 2-oxibenzál-4-anilin сделал таким же методом, как исследование 2-oxibenzálanilin, который напечатан в предшествующей публикации. Закономерности, установленные на основе исследований, подобные соотношениям гидролиза 2-oxibenzálanilin. Значительные различия:

Скорость гидролиза 2-oxibenzál-4-anilin значительно — приблизительно пять раз — меньше.

Равновесие гидролиза в меньшем мере отодвинется в направлении компонентов, и так вычисленные балансные константы с порядком величины меньшие значений установленных для 2-oxibenzálanilin.

Изменение балансной постоянной, происходящей с концентрацией воды, не эквивалентно в случаях двух соединения.

Энергия активации и тепла реакции, разделены на 2-oxibenzál-4-anilin приблизительно с 15. процентов значения определённого на 2-oxibenzálanilin.

KINETISCHE UNTERSUCHUNG DER SCHIFFSCHEN BASEN, III.: HYDROLYSE VON 2-OXYBENSAL-4-OXYANILIN IM LÖSUNGSGEMISCH VON ETANOL-WASSER

Von

P. NAGY

Die Untersuchung der Hydrolyse von 2 Oxybensal-4-Oxyanilin wurde von mir mit einer ähnlichen Methode ausgeführt, über die in der vorhergehenden Mitteilung berichtet wurde. Jene Regelmässigkeiten, die auf Grund der Untersuchung festgestellt wurden, sind ähnlich wie die bei der Analyse von 2-Oxybensal-anilin gefundenen Zusammenhänge. Erheblichere Abweichungen sind die folgenden:

Die Geschwindigkeit der Hydrolyse von 2-Oxybensal-4-Anilin ist wesentlich — beiläufig fünfmal — kleiner. Der Grund hiervon mit ihrer wird wahrscheinlich der Umstand sein, dass die ON-Gruppe von Para-Stellung die Elektronendichte des Nitrogenatoms vermindert, so dass die den Beginn der Hydrolyse bedeutende Protonaddition schwerer vor sich geht.

Das Gleichgewicht der Hydrolyse hat sich in der Richtung der Komponenten weniger verschoben, demzufolge sind die berechneten Gleichgewichtskonstanten mit einer Grössenklasse kleiner als die in bezug auf das 2-Oxybensalanilin festgestellten Werte.

Die Veränderungen der Gleichgewichtskonstante in Zusammenhang mit der Wasserkonzentration sind im Falle der beiden Gemische nicht identisch.

Die auf das 2-Oxybensal-4-Oxyanilin festgestellte Aktivierungsenergie und die Reaktionswärme ist mit beiläufig 15% höher als der Wert, der in bezug auf das 2-Oxybensalanilin festgestellt wurde.

$$E_{akt} = 7,93 \text{ kkal/mol}$$

$$\Delta H = 7,67 \text{ kkal/mol}$$

HAZAI HARMADKORI BARNAKÖSZENEK BITUMEN ÉS HUMINSAV TARTALMÁNAK NÉHÁNY KÉRDÉSE

Írta: SIPOSNÉ KEDVES ÉVA és KEDVES MIKLÓS

A hazai szenek kémiai analízisére vonatkozóan számos irodalmi adat áll rendelkezésre [1, 8, 12–16]. Ezek a vizsgálatok a kőszénkőzettani módszerrel elkülöníthető típusokra terjedtek ki. Hasonló jellegű TEICHMÜLLER munkája [10] is, melyben a szénképződés folyamatánál elkülöníthető zónák mintáinak részletes vizsgálatáról közölt adatokat.

Vizsgálatainkat az eddigi munkákkal szemben új kiindulási alapról kezdtük el. Nevezetesen a kémiai analíziseket bitumen és huminsavtartalom mennyiségi meghatározására, olyan mintáknál végeztük el, melyek eredetét palyonológiai módszerrel előzetesen meghatároztuk. Tekintettel a munka sokrétűségére, dolgozatunk, amely későbbi, rendszeres vizsgálatok bevezető része néhány típusos mintán végzett vizsgálati eredményeinket foglalja össze.

A vizsgálatra kiválasztott mintákkal kapcsolatban röviden érintenünk kell a kőszénképződés folyamatának a kérdését. Az újabb elméletek [5, 6, 7, 9] teljesen megegyeznek abban, hogy a harmadkori szenes rétegeket képező vegetáció mély-, sekélylápra, illetve láperdőre tagolódik. A terciér széntelepeket alkotó láperdő szukcessziója az eddigi elméletek szerint *Taxodium* vagy *Taxodiaceae-Cupressaceae* zónával kezdődik. A különböző korú telepeknél lényeges eltérés a láperdő további szakaszainál található, oly módon, hogy az alsó terciértől a fiatalabb rétegek felé haladva, a vegetáció trópusi elemeinek csökkenését állapíthatjuk meg.

Munkánknál elsősorban a láperdőből képződött szenes mintákat vettük figyelembe, mivel ezek származása vehető a legbiztosabbnak. Egyrészt eltérő eredetű szenek analízisét tűztük ki célul, másrészt viszont az azonos eredetű, különböző lelőhelyről származó minták ellenőrző vizsgálatát.

Az analízisre felhasznált minták paleobotanikai leírásánál elsősorban a domináns sporomorpha mennyiségét emeljük ki, de a jelentősebb százaléku formákat és a lényegesebb szórványokat is megemlítjük. Az elmondottak értelmében mintáinkat az alábbiakban jellemezzük:

1. minta. Herend 13 sz. fúrás 149,2–156,4/III m. magminta, miocén korú barnakőszén.

Legnagyobb mennyiségben (77%) az *Inaperturopollenites dubius* (R. POT. & VEN.) TH. & PF. (1. tábla 1–4) és az *Inaperturopollenites hiatus* (R. POT.) TH. & PF. (1. tábla 5, 6) fordult elő, így a szenes anyagot *Taxodium* vagy *Taxodiaceae-Cupressaceae* láperdő képezte. E mellett jelentősebb mennyiségű formák az alábbiak: *Osmundaceae*, cf. *Osmunda* 3,5%, *Polypodiaceae* 6,8%,

Cupuliferae 30%. Szórványok: *Pinus*, *diploxylon* sect., *Alnus*, *Cyrillaceae-Clethraceae*, *Myricaceae*, *Palmae*, cf. *Sabal*, *Engelhardtia*, *Carya*, *Pterocarya*.

2. minta. Tatabánya VI. akna Ny-i bányamező + 68 szint, alsó eocén barnaköszén.

64%-al domináns forma az *Ericaceae* familiával kapcsolatos *Tetradopollenites ericius* (R. POT.) TH. & PF. (1. tábla 7–13), e mellett még jelentős a *Castanea*, 19%, az „adriennoid” spórák 4%-os mennyisége. Fontosabb, minimális mennyiségben fellépő formák, a „dorogensis” spórák, a *Polypodiaceae*, a *Psilotinae*, cf. *Psilotum*, és a *Myricaceae*.

3. minta. Dorogi szénmedence, T 421 sz. fúrás 324,6–325,2 m. magminta, alsó eocén palás, szenes márga.

A *Monocolpopollenites tranquillus* (R. POT.) TH. & PF. 73,6%-a kétségtelenül bizonyítja, hogy a minta szerves anyagát pálmaerdő adta (1. tábla 25–32). E mellett még figyelemre méltó a *Taxodiaceae-Cupressaceae* 20,7%-os előfordulása, ami arra utal, hogy a zonáció *Taxodiaceae-Cupressaceae* láperdővel kezdődött, erre pedig a *Palmae* zóna következett. Megemlítjük a következő szórványokat: „adriennoid” spórák, *Anemia-Mohria*, *Castanea*, cf. *Sabal*.

4. minta. Tatabánya VI. akna É-i bányamező + 48 szint, alsó eocén égőpala.

A minta réteges szerkezetű, így a palynologiai vizsgálatnál a centiméterenként és az átlagvizsgálatának az elvégzésére is lehetőség nyílt. Az eredmények százalékos mennyiségei között lényeges eltérés nem állapítható meg. Az átlageredmény szerint a szerves anyagot az előbbihez hasonlóan pálmafák adták (*Monocolpopollenites tranquillus* (R. POT.) TH. & PF. 62,5%). *Cupuliferae* 10%, *Anemia-Mohria* 11,5%, *Taxodiaceae-Cupressaceae* 5,5%, *Cupuliferae* 10%. Szórványok: Cf: *Lygodium*, *Polypodiaceae*, *Equisetinae*, *Psilotinae*, cf. *Psilotum*, *Coniferae* (I. magnus), *Ginkgoinae-Spadiciflorae*, *Nyssaceae-Mastixiaceae*, *Cyrillaceae-Clethraceae*, *Sapotaceae*, *Alnus*, *Engelhardtia*, *Myricaceae*.

5. minta. Iszkaszentgyörgy V/3 j. alsó eocén barnaköszén.

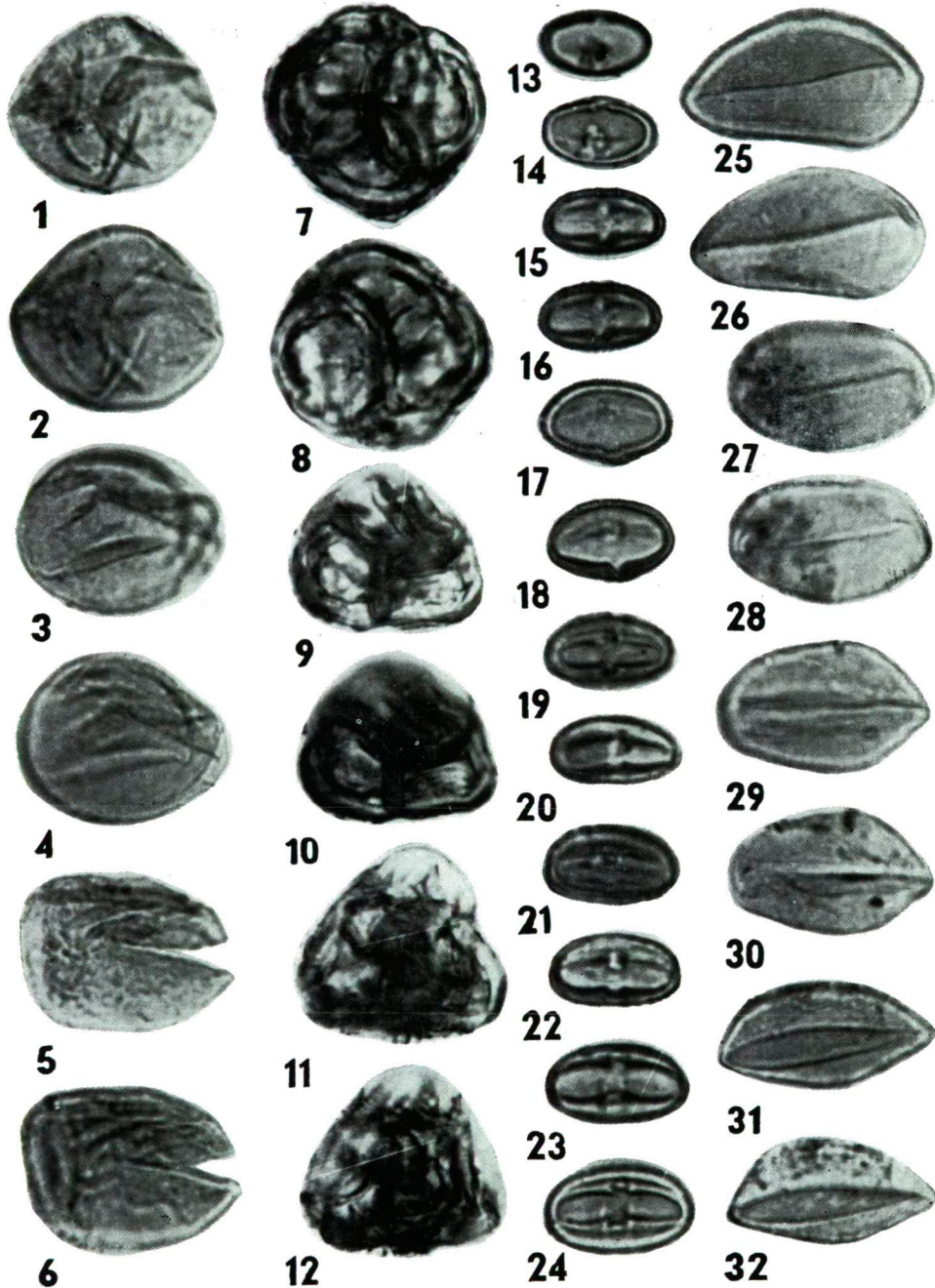
A palynologiai eredmények aránylag kevert vegetációt jeleznek. Legmaga-sabb (36,9%) a *Castanea* (*Tricolporopollenites cingulum*) (R. POT.) TH. & PF. subsp. *oviformis* (R. POT.) TH. & PF. (1. tábla 13–16), *Tricolporopollenites cingulum* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *pusillus* (R. POT.) TH. & PF. (1. tábla 17–24) pollenek mennyisége. *Tricolpopollenites liblarensis* (THOMS.) (= *quisqualis* R. POT.) TH. & PF. 10,03%, *Myricaceae* 17,84%, *Taxodiaceae-Cupressaceae* 9,02%, *I. magnus* 8,2%, *Ovoidites ligneolus* R. POT. 6,65%. Néhány példányban van képviselve a *Polypodiaceae*, *Pinus*, *Cyrillaceae-Clethraceae*, és a *Sapotaceae*.

6. minta. Tatabánya XV. akna D-i bányamező –83 szint alsó eocén barnaköszén.

Táblamagyarázat

Nagyítás: 1000×

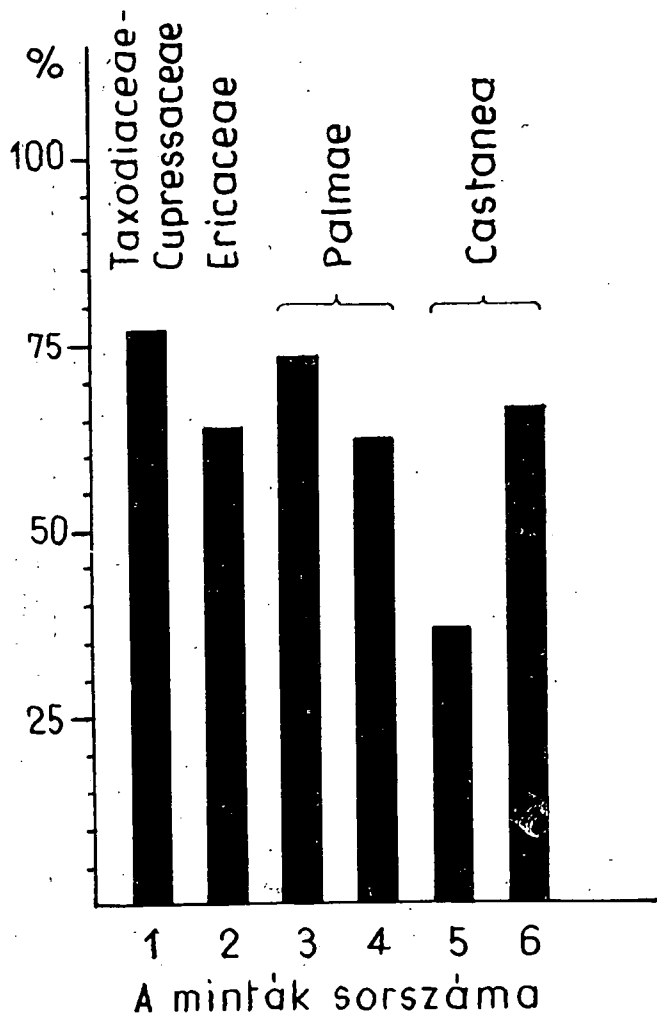
- 1–4. — *Inaperturopollenites dubius* (R. POT. & VEN.) TH. & PF. *Cupressaceae-Taxodiaceae*.
- 5–6. — *Inaperturopollenites hiatus* (R. POT.) TH. & PF. *Taxodium*, v. *Glyptostrobus*.
- 7–12. — *Tetradopollenites ericius* (R. POT.) TH. & PF. *Ericaceae*.
- 13–16. — *Tricolporopollenites cingulum* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *oviformis* (R. POT.) TH. & PF., *Cupuliferae*, *Castanea*.
- 17–24. — *Tricolporopollenites cingulum* (R. POT.) TH. & PF. subsp. *pusillus* (R. POT.) TH. & PF. *Cupuliferae*, *Castanea*.
- 25–32. — *Monocolpopollenites tranquillus* (R. POT.) TH. & PF. *Palmae*.



Jellemző pollenjei alapján *Cupuliferae* erdőből képződött (1. tábla 13–24), mennyisége 66,1%. E mellett a nedvesebb ökológiai igényű *Ericaceae* 29,2%-a sem elhanyagolható. Megemlítjük az alábbi fontosabb szórványosan előforduló sporomorphákat; *Ilex*, *Sapotaceae*, *Myricaceae*.

Az egyes minták domináns formáinak százalékos mennyiségeit az 1. ábra tünteti fel.

Az eddigi elemekre végzett szénvizsgálatokból kitűnt, hogy azok származásának, keletkezésének megállapításához az egyszerű átlagelemzés nem elégséges. Közelebb juthatunk a kérdés megoldásához, ha elsősorban a növények ellenállóbb részeinek kimutatását végezzük el. Ilyenek, a lignin, a kutinos és szuberin anyagok, valamint a gyanták, olajok, viaszok és zsírok. A különböző kezelési módszerekkel és a megfelelő oxidációs szerekkel megállapították a kőszenek anyagában az említett növényi anyagok többé-kevésbé változatlan jelenlétét [13]. A fent említett vegyületek közül a lipoidok a növények legellen-



állóbb vegyületei, melyek nemcsak a biológiai mállás, hanem a szénülés folyamán is még jelentékeny tartományon belül megmaradnak, sőt a felszíni oxidációval szemben is viszonylag ellenállóak, és ezáltal felhalmozódnak. Ezeknek a vegyületeknek alig vagy csak polimerizációsán átalakult tőzeg és kőszénbeli származékait nevezik bitumennek, amely viszonylag alacsony hőfokon organikus oldószerekkel extrahálható.

A növények másik ellenálló vegyülete a lignin. A hidrolizáló ágensekkel és a biokémiai folyamatokkal szemben is ellenáll, lignin formában marad, legfeljebb huminsav jellegű anyaggá oxidálódik. Megvizsgált mintáink láperdői képződmények, nagyjából savanyú közegben keletkeztek, aerob viszonyok között, főleg fás növényekből. Ezek a körülmények kedveznek a huminsavak képződésének.

A fent vázolt tények indokolják, hogy a kémiai analíziseket ebből a két szempontból hajtottuk végre; meghatároztuk a szenes anyagok bitumen és huminsav tartalmát. Tekintettel arra, hogy a szén analízisek még nem szabványosított eljárások, a kinyert vegyületek mennyisége sok esetben függ az alkalmazott módszertől, ezért ismertetjük az alkalmazott eljárásokat.

1. Bitumen tartalom meghatározása

Soxhlet készülékben 1 : 1 arányú benzol-alkohol oldószer eleggyel extraháltuk az előre megszárított megfelelő szemcsenagyságúra aprított szenes anyagot. Az extrakciót akkor tekintettük befejezettnek, amikor az oldószer szintelenül folyt le. Míg a TEICHMÜLLER által megvizsgált alsó-rajnai barnaszeneknél [10] általában 4 óra az extrakciós idő, addig a megvizsgált hazai szénminták 8–10 órás extrakciót igényeltek. Az extraktumról ezután ledesztilláltuk az oldószeranyagot, majd 105 °C-ú szárítószekrényben való szárítás után mértük. Az így nyert bitument, amelynek lágyuláspontja 150–360 °C között volt, éteres oldással választottuk szét viaszra és gyantára. A viasz lágyulási pontja 70–80 °C között volt, amely azt bizonyítja, hogy az éteres oldás során visszamaradt anyag főtömegében montán viasz, a 28 vagy 29 szénatomot tartalmazó montánsavnak és a kétszer kevesebb szénatomot tartalmazó carbocerinsavnak az egyértékű ceril és miricilalkohollal alkotott észtere.

2. Huminsav tartalom meghatározás

W. FUCHS [3] szerint a szenek huminsavainak molekulatömege közepesen 1400. Átlag — molekulánként egymáshoz kapcsolt ligninszerű alcsoporthoz négy COOH, négy OH, egy CH₂CO, két —O—O—, egy —CH—CH—, egy helyettesíthető szénhez kötött H és 4–8 könnyen lehasítható H gyököt tartalmaznak.

A huminsavak elválasztására vonatkozóan igen sokféle eljárást ismertet a szakirodalom, amelyek mindegyike mesterséges elválasztást jelent, különböző oldószerek alapján. FUCHS [3] szerint a természetes barnaszenek huminsavtartalma szabad huminsavból, és huminsavas sók keverékéből áll. A keverék szétválasztására felhasználható az a tulajdonságuk, hogy a szabad huminsavak acetátbontó képességgel rendelkeznek, a huminsavas sók pedig báziscserélő tulajdonsággal bírnak. A huminátok kation cseréje heterogén egyensúly keretében következik be, ha azokat sóoldattal rázzuk össze. Ennek alapján a barnaszenek huminsav tartalmát,

- a) a szabad huminsav,
- b) a Ca-on kívül más fémekhez kötött huminsav,
- c) Ca-hoz kötött huminsav tartalom összegeként határozza meg.

a) Szabad huminsav tartalom meghatározása

Ismert nedvességtartalommal rendelkező szén anyag megfelelően aprított pontosan bemért mennyiségét normál kalciumacetát oldattal egy órán keresztül gépen rázattuk. Ezután szűrjük, s a rendszerint gyengén sárga színű anyagot 0,1 n lúggal fenoltalein indikátor mellett titráltuk. Ismerve a megtitrált térfogatú szűrlet %-os széntartalmát, az erre fogyott 0,1 n lúg millilitereinek a számát figyelembevéve a FUCHS által megadott [3] huminsav összetételt számítottuk ki a száraz szénnek %-os szabad huminsav tartalmát.

b) A Ca-on kívül más fémekhez kötött huminsav tartalom meghatározása

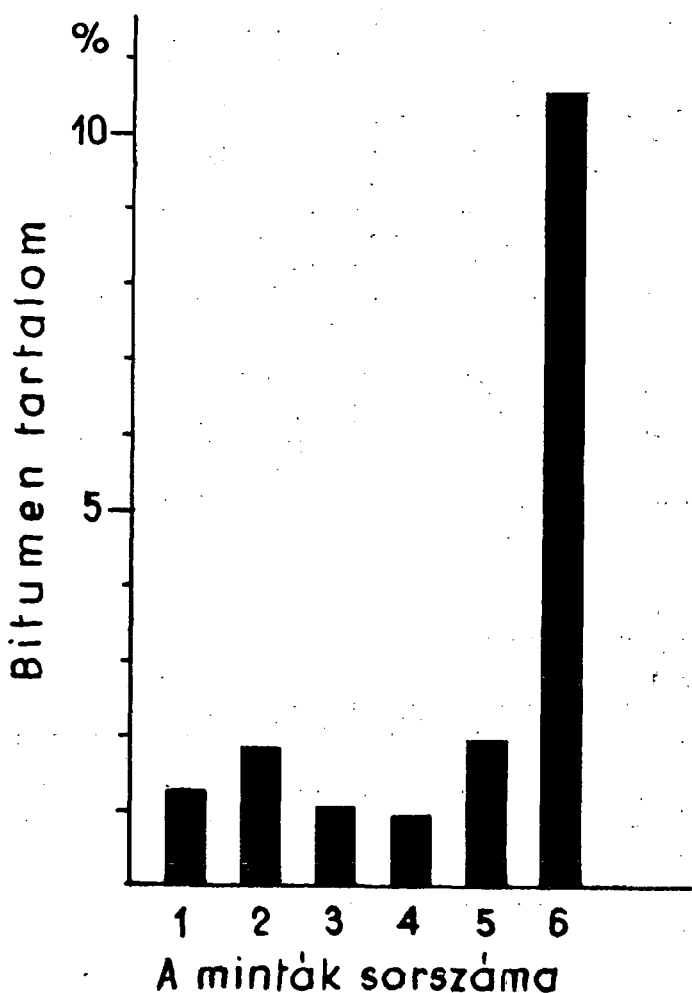
Az előző próbánál kapott szűrlet aliquot részében a kalciumot ammonium-oxaláttal lecsaptuk, majd a szűrt és jól kimosott csapadékot hígított kénsavval bontottuk és 0,1 n $KMnO_4$ -el megtitráltuk. Meghatároztuk a kiinduló normál kalciumacetát oldat permanganát fogyasztását. A két mérés különbségével számoltunk, s az eredményből levonva a %-os szabad huminsav tartalmat kaptuk meg a huminsavaknak azt a részét, amely só alakban, de nem kalciumhoz kötve van jelen.

c) Ca-hoz kötött huminsav meghatározása

Az ismert nedvességtartalmú szén megfelelően aprított, pontosan bemért mennyiségét n nátriumacetát oldattal egy órán keresztül gépen rázattuk. A szűrlet aliquot részében a Ca-t a b pontban leírt módon lecsaptuk, majd híg savval történő megbontás után 0,1 n $KMnO_4$ -el titráltuk. Ismerve a megtitrált szűrlet százalékos széntartalmát, az erre káliumpermanganátból fogyott milliliterek számát, FUCHS által feltételezett összegképletet, számítottuk ki a száraz szénnek %-os kalciumhuminát tartalmát.

A megvizsgált hatféle mintából minden mérést ötször megismételve végeztük el. A mérések középértékét az alábbi táblázatban és a 2., 3. ábrán tüntettük fel.

A minták sorszáma	Bitumen tartalom %	Viasz tartalom %	Gyanta tartalom %	Szabad huminsav tartalom %	Me huminát tartalom %	Ca huminát tartalom %	Összes huminsav tartalom %
1.	1,25	0,39	0,86	9,77	5,74	15,09	30,60
2.	1,85	0,65	1,20	2,13	13,00	2,57	17,70
3.	1,01	0,33	0,38	3,22	18,22	7,59	29,03
4.	0,92	0,15	0,77	3,57	17,11	6,71	27,39
5.	1,96	0,66	1,30	7,02	6,93	5,10	19,05
6.	10,58	3,80	6,78	1,22	13,94	6,05	21,21



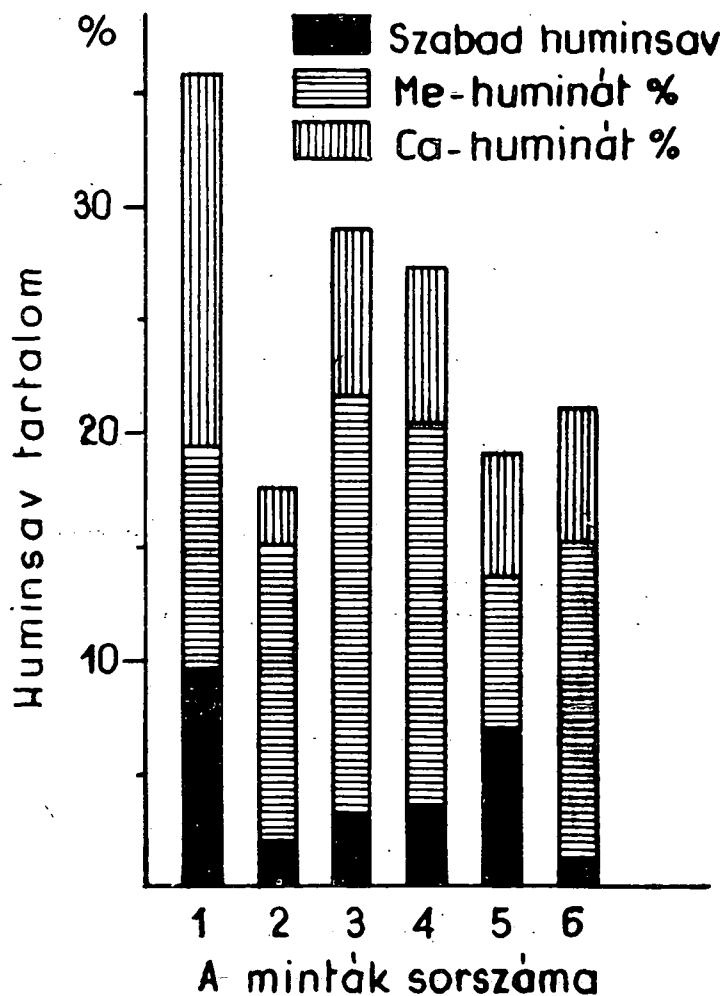
A megvizsgált szenes anyagok láperdői képződmények ezért a minták bitumen tartalma a várakozásnak megfelelően kicsi 0,92–1,96% között változik. Ezeknek a képződményeknek elemekre elvégzett analízise többnyire kis hidrogén tartalmat állapít meg. Ebből következik, hogy a szerves oldószerekkel extrahálható anyag mennyisége nem nagy, hiszen a bitumen hidrogénben gazdag vegyületek elegye. Egyedül a Tatabánya D-i bányamező XV akna – 83 szintjéről származó minta üt ki az előzőekhez viszonyított igen magas értékével: 10,58%.

A különböző lelőhelyekről származó, pollentartalom szempontjából hasonló felépítésű szenes anyagoknál a bitumen tartalom közel azonos mennyiséget találtuk. Pálmaerdőből származik a 3., 4. minta, bitumentartalma 1,01%, és 0,92%. Lomblevelű növényekből származik a 2., 5., 6. minta. Ezek közül

a 2. és 5. mintából extrahálható „a” bitumen mennyiség hasonló 1,85% és 1,96%. Az ugyancsak lomblevelű növényzetből származó 6. minta bituméntartalma több mint ötszöröse az előző értékeknek: 10,58%. A minta az 5 m-es telepvastagságú réteg alsó feléből származik. Ez arra enged következtetni, hogy az üledék keletkezése során protobitumenekben gazdag anyagok halmozódtak fel, a szenet képező növények mellett. Ez a feltevés még további megerősítésre szorul.

A bitumenben a viasz és gyanta aránya változó, összefüggés a gyantataralom és a bituméntartalom között nem állapítható meg.

Eredményeinket összehasonlítottuk az irodalomban [8] található táblázattal, melyben a növények protobitumen tartalma is szerepel. Azt tapasztal-



tuk, hogy megvizsgált mintáink esetében a nagyobb lipid tartalommal rendelkező lombosfákból képződött szenek, nagyobb bitumentartalommal rendelkeznek, mint például a kisebb lipidtartalmú, fenyőerdőből képződött szén.

Összehasonlítva a németországi szenek bitumen extraktjával, azt tapasztaltuk, hogy hazai szeneinknél viaszban gazdagabbak. Ez magyarázható azzal; egyrészt, hogy már az erdei flórában a viaszadó trópusi lombosfák hányada volt nagyobb, másrészt a németországi eocén korú barnaszének szénülésfoka kisebb így a szénüléssel szemben érzékeny viasz kevésbé pusztult el.

A huminsavak mennyisége 17,70% és 30,60% között változik. A pollenanalízissel azonosított minták közül a pálmaerdőből származó 3. és 4. anyagban a huminsavak mennyisége hasonló 29,03% és 27,39%. Ehhez az értékhez igen közel esik az 1. minta huminsavtartalma 30,60%-al amely viszont már fenyőerdőből származik. Tehát a 3. pálmaerdőből származó minta huminsav tartalma jobban megközelíti a fenyőerdőből származó szenes anyagban levő huminsavmennyiséget, mint a másik lelőhelyről származó pollentartalom szempontjából véle azonosított mintánál kapott eredményt.

A 2., 5. és 6. minták huminsavtartalma 17,70%, 19,05% és 21,21%, mindhárom lomblevelű növényzetből származik. A 2. és 6. minta között már lényeges differencia van, míg az 5., 6. számú minta huminsav tartalma közelebb egymáshoz. Megjegyezzük, hogy az 5., és 6. mintában a *Castanea* pollenek fordultak elő a legnagyobb százalékban, bár a százalékos értékek távol állnak egymástól, viszont a 2. mintában az *Ericaceae* pollenek dominálnak.

A lombosfák és a tűlevelűek közel azonos lignintartalommal rendelkeznek, a belőlük keletkező szenes anyagok huminsav tartalma között viszont számottevő differencia van. Feltehető, hogy a huminsavak mennyiségét a kiindulási anyag minősége mellett nagymértékben befolyásolják a széntelepek képződési körülményei.

Összefoglalva, kimutatható a bitumentartalom és a szén képző növényzet protobitumen tartalma között bizonyos kapcsolat, de mint a 6. minta, valamint más irodalmi adatok [10] igazolják törvényszerű összefüggés eddigi ismereteink alapján nem állapítható meg.

A huminsav mennyisége és a kiindulási anyag minősége között némi kapcsolatot állapítható meg.

A bitumen és huminsavtartalom változását és a sporomorpha összetétellel való kapcsolatát rendszeres analízisekkel kívánjuk megvizsgálni, a további munkák előkészítése folyamatban van.

IRODALOM

- [1] ETTRE, L., ROMWALTER, A., SZÁDECZKY, E., & TAKÁCS, P.: A kőszén képződése, és bányászata.
- [2] DELCOURT, A., MULLENDERS, P. & PIÉRAT, P.: Les Naturalistes Belges, 40, 90—120, 1959.
- [3] FUCHS, W.: Die Chemie der Kohle, 1931.
- [4] KEDVES, M.: Acta Biol. Szeged, 5, 167—179, 1959.
- [5] KEDVES, M.: Pollen et Spores, 2, 89—118, 1960.
- [6] NAGY, E.: A M. Áll. Földt. Int. Évkönyve, 47, 1—144, 1958.
- [7] SIMONCSICS, P.: Acta Biol. Szeged, 6, 99—106, 1960.
- [8] SZÁDECZKY-KARDOSS, E.: Szénközettan, 1952.
- [9] TEICHMÜLLER, M.: Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 2, 599—612, 1958.
- [10] TEICHMÜLLER, M. & THOMSON, P., W.: Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf., 2, 573—598, 1958.

- [11] THOMSON, P., W. & PFLUG, H.: Palaeontographica, B, 94, 1—138, 1953.
- [12] VADÁSZ, E.: Bány. és Koh. Lapok, 68, 1935.
- [13] VADÁSZ, E.: Kőszénföldtani tanulmányok. 1940.
- [14] VADÁSZ, E.: Kőszénföldtan, 1952.
- [15] VENDL, M.: Kőzet-, szén- és ércmeghatározó módszerek. 1935.
- [16] VITÁLIS, I.: Magyarország szénélőfordulásai. 1939.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ БИТУМНОГО И ГУМИНОВО-КИСЛОТНОГО СОДЕРЖАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ТРЕТИЧНЫХ БУРЫХ УГЛЕЙ

ШИПОШНЕ Е. КЕДВЕШ и М. КЕДВЕШ

Авторы совершили количественное определение битумного и гуминово-кислотного содержания шести образцов угля, происхождение которых определено с пыльцевым-аналитическим исследованием. Результаты ссылаются на то, что между битумным содержанием и протобитумным содержанием образующего уголь растения существует некая связь, но пока нельзя устанавливать общую закономерную связь. Вопрос связи между количествами гуминовых кислот и образующего уголь растения — подобный. Для развития проблемы авторы начнут систематические исследования.

EINIGE FRAGEN BETREFFS DES BITUMEN- UND HUMINSÄUREGEHALTES VON UNGARLÄNDISCHEN TERTIÄREN BRAUNKOHLN

Von

Frau É. SIPOS und M. KEDVES

Von den Verfassern wurde die quantitative Bestimmung des Bitumen- und Huminsäuregehaltes von sechs Kohlenproben, deren Ursprung durch pollenanalytische Untersuchungen bestimmt worden war, ausgeführt. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass eine bestimmte Verbindung zwischen dem Bitumengehalt und dem Protobitumengehalt der die Kohle bildenden Pflanzen besteht, obgleich ein allgemeiner gesetzmässiger Zusammenhang vorläufig nicht festgestellt werden konnte. Ähnlich steht auch die Frage betreffs des Zusammenhangs zwischen der Menge der Huminsäuren und der das Kohlenmaterial bildenden Pflanzen. Verfasser wollen zur Förderung dieses Problems systematische Untersuchungen vornehmen.

VEGYES ABEL-FÉLE CSOPORTOK SZÉTHASÍTHATÓSÁGÁRÓL

Írta: PAPP ZOLTÁN

1. FUCHS LÁSZLÓ—ABEL-féle csoportok c. könyvében szerepel a vegyes ABEL-féle csoportokra vonatkozó következő széthasíthatósági kritérium.¹ Egy G csoport széthasítható, ha valamely n természetes szám esetén nG széthasítható. Az nG csoport G homomorf képe, ahol a homomorfizmus G_0 magja az $ng=0$, ($g \in G$) feltételt kielégítő elemek részcsoportja. Dolgozatunkban a fenti kritérium néhány általánosítási lehetőségét vizsgáljuk meg.

1. Definíció. Egy A csoport G bővítését T -tulajdonságúnak nevezzük, ha G/A széthasíthatóságából következik G széthasíthatósága.

2. Definíció. Egy G csoportot A szerváns bővítésének nevezzük, ha A szerváns részcsoport G -ben.

A dolgozat fő problémája az olyan csoportok leírása amelyeknek minden szerváns bővítésük T -tulajdonságú. Nyitott probléma marad azoknak a csoportoknak a leírása amelyeknek minden bővítésük T -tulajdonságú. A tétel bizonyításához felhasznált 1. Lemma a FUCHS [1] könyvében szereplő, említett kritérium általánosítása.

2. A tétel bizonyításához szükségünk lesz a következő három lemmára.

1. Lemma. Ha K korlátos rendű torziócsoport, akkor G/K széthasíthatóságából következik G széthasíthatósága.

Megjegyzés: a $G \sim nG$ ($g \rightarrow ng$, $g \in G$) homomorfizmus G_0 magja az olyan $g \in G$ elemek halmaza amelyekre $ng=0$ teljesül. G_0 tehát G korlátos részcsoportja, ezért az 1. Lemmából következik a FUCHS [1] könyvében szereplő kritérium.

Bizonyítás. Legyen K G -nek korlátos rendű részcsoportja. Vezessük be a következő jelöléseket: $\bar{G} = G/K$ és $\bar{g} = g + K$ a $G \sim G/K$ ($g \rightarrow \bar{g}$) homomorfizmusnál a g elem képe. Legyen \bar{G} széthasítható, azaz $\bar{G} = \bar{T} + \bar{B}$ ahol \bar{T} a \bar{G} vegyes csoport maximális torziórészcsoportha és \bar{B} torziómentes csoport. Ha T -vel ill. B -vel jelöljük a \bar{T} ill. \bar{B} csoportok teljes inverzképét \bar{G} -ben a $G \sim G/K$ homomorfizmusnál, akkor $G = \{T, B\}$ azaz a T és B csoportok generálják G -t.

A T részcsoport G -nek maximális torziórészcsoportha. Valóban, legyen $g \in G$ és $kg=0$ valamely k egész szám esetén. Ekkor $k\bar{g}=\bar{0}$ azaz $\bar{g} \in \bar{T}$. Mivel \bar{g} egy inverz-képe ezért $g \in T$. Fordítva ha t tetszőleges T -beli elem, akkor $\bar{t} \in \bar{T}$, tehát van olyan

¹⁾ A dolgozatban csoporton mindig ABEL-féle csoportot értünk. Széthasíthatónak nevezzük egy vegyes csoportot, ha felbontható maximális torziórészcsoportha és egy torziómentes csoport direkt összegére. Előismeretek szempontjából utalunk FUCHS [1] könyvére.

l egész szám, hogy $o = \bar{l}i = (\bar{l}i)$ azaz $li \in K$, amiből következik, hogy a l elem rendje véges, hiszen a K részcsoport elemei véges rendűek.

Legyen $b(b \in B)$ véges rendű, akkor $\bar{b} = \bar{o}$ mert \bar{B} torziómentes csoport, így $b \in K$ tehát $nb = o$, ahol n a K részcsoport korlátja. Tehát a B vegyes csoport véges rendű elemei korlátos rendűek, így $B = T_0 + F$, ahol T_0 a B csoport maximális torziórészcsoportha és F torziómentes csoport. Bebizonyítjuk, hogy $G = T + F$. A $T \cap F = 0$ és $T + F \subseteq G$ relációk nyilvánvalóan igazak s így csak a $G \subseteq T + F$ tartalmazási relációt kell bizonyítanunk. Legyen g tetszőleges G -beli elem, akkor $G = \{T, B\}$ miatt $g = t + b$, ($t \in T, b \in B$) de a $B = T_0 + F$ felbontásból $b = t_0 + f$ ($t_0 \in T, f \in F$), azaz $g = t + t_0 + f = t' + f$ ($t' \in T$, mert t' rendje véges és T a G csoport maximális torziórészcsoportha,) tehát $G \subseteq T + F$. Ezzel bebizonyítottuk, hogy $G = T + F$, azaz G széthasítható vegyes csoport.

2. Lemma. Ha F a G vegyes csoport szerváns torziómentes részcsoportja és G/F torziócsoport akkor $G = T + F$, ahol T a G vegyes csoport maximális torziórészcsoportha.

Bizonyítás. Legyen F szerváns részcsoport G -ben akkor a G/F faktorcsoportha létezik olyan $T' = (\dots, \bar{h}_\alpha, \dots)_{\alpha \in \Gamma}$ ($h_\alpha \in G$ és Γ valamilyen indexhalmaz) reprezentáns-rendszere, amelynél az $n\bar{h}_\alpha = \bar{o}$ egyenlőségből $nh_\alpha = o$ következik. (Lásd Fuchs [1] 82. old.) T' csak véges rendű elemeket tartalmazhat mert a G/F faktorcsoportha torziócsoport. Ha a t_1 és t_2 véges rendű elemekre $t_1, t_2 \in \bar{h}_\alpha$ akkor $t_1 = t_2$, mert a $t_1 = t_2 + f$ ($f \in F$) egyenlőség csak $f = 0$ esetén állhat fenn, tehát \bar{h}_α csak egy véges rendű eleme tartalmazhat. Legyen T a G csoport maximális torziórészcsoportha, akkor $T' \subseteq T$. Fordítva, ha $t \in T$, akkor $G = \bigcup_{\alpha \in \Gamma} \bar{h}_\alpha$ miatt valamilyen $\alpha_0 \in \Gamma$ esetén $t \in h_{\alpha_0}$, azaz $t = h_{\alpha_0}$ s így a $T \subseteq T'$ reláció is fennáll, tehát $T' = T$. Ebből közvetlenül látható, hogy $G = T + F$, amivel az állításunkat bizonyítottuk.

3. Lemma. Ha az F torziómentes csoport szerváns G -ben, akkor G/F széthasíthatóságából következik G széthasíthatósága.

Bizonyítás. Legyen F a G vegyes csoport tetszőleges szerváns részcsoportja és $G/F = A^* + B^*$, ahol A^* torziócsoport és B^* torziómentes csoport. Jelölje A ill. B az A^* ill. B^* csoportok teljes inverzképét G -ben, akkor $G = \{A, B\}$, $A/F \cong A^*$ és $B/F \cong B^*$. Mivel F szerváns G -ben s így A -ban is és A^* torziócsoport a 2. Lemmából következik, hogy $A = T + F$, ahol T az A vegyes csoport maximális torziórészcsoportha. Másrészt B^* -gal együtt B is torziómentes csoport, mert ha $nb = o$, akkor $n\bar{b} = (nb) = \bar{o}$ tehát $\bar{b} = \bar{o}$ ($\bar{b} \in B^*$) s így $b \in F$ de ez csak $b = o$ esetén állhat fenn, mert F torziómentes csoport. Az 1. Lemma bizonyítása végén levő gondolatmenet megismétlésével könnyen belátható, hogy $G = T + B$, azaz G széthasítható csoport.

3. A dolgozat elején felvetett probléma megoldását a következő tételben adjuk meg.

Tétel. Egy A redukált csoportnak minden szerváns bővítése akkor és csak akkor lesz T -tulajdonságú, ha $A = K + F$, ahol K korlátos rendű torziócsoport és F torziómentes csoport.

Megjegyzés. Nem jelent megszorítást az, hogy csak a redukált csoportokat vizsgáljuk, mert mint könnyen belátható, egy csoportnak minden szerváns bővítése akkor és csak T -tulajdonságú ha a redukált részére érvényes hasonló állítás.

Bizonyítás. Az elegendőség bizonyításához tegyük fel, hogy A szerváns részcsoport G -ben és $A = K + F$, ahol K korlátos rendű torziócsoport, F torziómentes

és G/A széthasítható csoport. Ekkor az 1. Lemmát alkalmazva $G/F \mid A/F \cong G/A$ alapján következik, hogy G/F széthasítható vegyes csoport, mert az A/F csoport elemeinek rendje korlátos. Mivel A s így F is szerváns részcsoport G -ben és G/F széthasítható, a 3. Lemmából következik, hogy G is széthasítható vegyes csoport.

Tegyük fel most a feltétel szükségességének igazolása végett, hogy az A csoport bármely G^* szerváns bővítése T -tulajdonságú. Ekkor speciálisan $G^* = A$ is T -tulajdonságú szerváns bővítés és $G^*/A \cong \{0\}$ széthasítható csoport, tehát a feltétel szerint $A = G^* = T + F$, ahol T torziócsoport és F torziómentes csoport. Kimutatjuk, hogy a T torziócsoport korlátos rendű.

Tegyük fel, hogy T elemeinek rendje nem korlátos, így a BAER—FOMIN tétele (lásd pl. FUCHS [1] 187. old.) alapján létezik egy nem széthasítható H vegyes csoport, amelynek T a maximális torziórészcsoportja. Legyen $G = H + F$, ekkor A szerváns részcsoport G -ben. Ugyanis, legyen az $nx = a$ ($a \in A$) egyenlet egy megoldása g ($g \in G$), akkor $g = h + f$ és $a = t' + f'$ ($h \in H$; $f, f' \in F$; $t' \in T$) és az $ng = nh + nf = t' + f'$ egyenlőségek közül a $G = H + F$ direkt felbontás alapján $nf = f'$ és $nh = t'$ következik. Mivel T a H csoport maximális torziórészcsoportja szerváns részcsoport, s így alkalmas $t \in T$ elemre $nt = t'$, tehát az $nx = a$ egyenlet $t + f$ megoldása az A csoport eleme. Legyen a G/A faktorcsoporthoz egy rendhű reprezentánsrendszere $(\dots, h_\alpha, \dots) \alpha \in \Gamma$ (Γ : indexhalmaz.) Ekkor egy $nh_\alpha = 0$ egyenlőségből $nh_\alpha = 0$ következik, azaz $h_\alpha \in T \subseteq A$, mert G és H maximális torziórészcsoportja megegyezik, így $\bar{h}_\alpha = 0$, tehát G/A torziómentes, azaz széthasítható csoport. A feltétel értelmében $G = T + F'$ (F' : torziómentes csoport,) de $H \subseteq G$ és $T \subseteq H$ miatt $H = T + F''$ (F'' : torziómentes csoport) következne ami ellentétben van azzal, hogy H nem széthasítható vegyes csoport. Ezzel a tétel bizonyítását befejeztük.

IRODALOM

[1] FUCHS, L.: Abelian groups. Budapest, 1958.

О ПРОБЛЕМЕ РАСЩЕПЛЯЕМОСТИ СМЕШАННЫХ АБЕЛЕВЫХ ГРУПП

3. ПАПП

В заметке доказывается следующая теорема:

Теорема. Для того чтобы всякое расширение G редуцированной абелевой группы A , содержащее A в качестве сервантной подгруппы, распалось, если только распадается факторгруппа G/A , необходимо и достаточно, чтобы было $A = K + F$, где K — периодическая группа с органиченными в совокупности порядками элементов, а F — группа без кручения.

ON THE SPLITTING PROBLEM OF MIXED ABELIAN GROUPS

Z. PAPP

In this paper we prove the following theorem.

Theorem. A reduced group A has the property that every extension G of A , in which A is a pure subgroup splits whenever G/A splits if and only if $A = K + F$, where K is a bounded torsion group and F is torsion free.

FÉLCSOPORTOK BŐVÍTÉSÉRŐL

Írta: SZENDREI JÁNOS

1. Jelöljön $\Phi = \alpha, \beta, \gamma, \dots$ egy tetszőszerinti félcsoporthat, $F = 0, a, b, \dots$ pedig egy zéruselemes félcsoporthat. Ha Φ -nek, illetve F -nek van egységeleme, akkor ezt ε -nal, illetve e -vel jelöljük. A Φ félcsoporthatnak az F félcsoporthatkal való (CLIFFORD-féle) bővítésén értünk egy olyan E félcsoporthat, amelynek Φ ideálja és $E/\Phi \approx F$ teljesül [1]. Ezek a bővítések — ha egyáltalán léteznek — a következőképpen állnak elő:

Legyen $E = F_0 \cup \Phi$, ahol $F_0 = F \setminus 0$. E -ben definiálunk egy $*$ műveletet úgy, hogy

$$(I) \quad a * b = \begin{cases} ab, & \text{ha } ab \neq 0, \\ \langle a, b \rangle \in \Phi, & \text{ha } ab = 0, \end{cases}$$

$$(II) \quad a * \alpha, \alpha * a \in \Phi,$$

$$(III) \quad \alpha * \beta = \alpha\beta.$$

E nyilván akkor és csakis akkor Φ -nek F -fel való bővítése, ha az E -ben bevezetett $*$ művelet asszociatív.

CLIFFORD [1] alatti dolgozatában megmutatja, hogy a Φ félcsoporthatra tett bizonyos kikötések mellett létezik Φ -nek egy tetszőszerinti F félcsoporthatkal való bővítése. Nyitott kérdésként veti fel azonban ilyen bővítés létezésének az eldöntését az általános esetben.

Ebben a dolgozatban RÉDEI [3] és VAN LEEUWEN [5] alatti gyűrűelméleti vizsgálatainak analógonjaként rámutatunk a félcsoporthatok kettős-tranzlációinak használhatóságára s ezek felhasználásával megvizsgáljuk a félcsoporthatok bővítéseit.

2. A Φ félcsoporthat kettős-tranzlációján értjük a Φ olyan önmagába való $A: \alpha \rightarrow {}^A\alpha, \alpha \rightarrow \alpha^A$ (rendezett) leképezéspárját, amelyre teljesülnek a következő feltételek:

$${}^A(\alpha\beta) = ({}^A\alpha)\beta, \quad (\alpha\beta)^A = \alpha(\beta^A), \quad (1)$$

$$(\alpha^A)\beta = \alpha({}^A\beta), \quad (2)$$

$$({}^A\alpha)^A = {}^A(\alpha^A). \quad (3)$$

Φ -nek A, B kettős-tranzlációjának szorzatát így értelmezzük:

$${}^{AB}\alpha = {}^A({}^B\alpha) \quad \alpha^{AB} = (\alpha^A)^B. \quad (4)$$

Az A és B kettős-tranzlációkat barátságosnak nevezzük, ha

$$({}^A\alpha)^B = {}^A(\alpha^B). \quad (5)$$

A kettős-tranzlációk egy halmazát (vagy egy félcsoporthát) barátságosnak mondjuk, ha e halmaz bármely két eleme barátságos. (3)-ból nyilvánvaló, hogy minden kettős-tranzláció önmagával barátságos. A KURATOWSKI—ZORN-lemma alapján következik, hogy barátságos kettős-tranzlációknak bármely halmaza egy maximális ugyanilyen halmaznak része. Könnyen belátható az is, hogy barátságos kettős-tranzlációknak egy maximális halmaza félcsoporth, s ezt maximális barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthnak nevezzük. Az elmondottakból következik, hogy minden kettős-tranzláció-félcsoporth legalább egy maximális barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthnak része.

Ha φ a Φ egy rögzített eleme, akkor a $B_\varphi: \alpha \rightarrow \varphi\alpha, \alpha \rightarrow \alpha\varphi$ Φ -nek önmagába való leképezéspárja Φ -nek kettős-tranzlációja, amelyet a Φ (φ által indukált) *belső kettős-tranzlációjának* nevezzük. Nyilvánvaló, hogy az összes ilyenek félcsoporthot alkotnak, amelyet a Φ teljes *belső kettős-tranzláció-félcsoporthjának* nevezzük s B_Φ -vel jelöljük. Erre vonatkozik az

1. tétel. B_Φ a Φ félcsoporth minden maximális barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthjának ideálja.

Bizonyítás. Legyen A egy tetszőszerinti, B_φ pedig egy *belső kettős-tranzláció*. (4) és (1), illetve (4) és (2) felhasználásával adódik a következő:

$$({}^{AB_\varphi})\alpha = {}^A({}^{B_\varphi}\alpha) = {}^A(\varphi\alpha) = ({}^A\varphi)\alpha, \quad \alpha({}^{AB_\varphi}) = (\alpha^A){}^{B_\varphi} = (\alpha^A)\varphi = \alpha({}^A\varphi),$$

azaz AB_φ egyenlő az ${}^A\varphi$ elemmel indukált *belső kettős-tranzlációval*. Hasonlóan kapjuk azt is, hogy $B_\varphi A$ egyenlő a φ^A -val indukált *belső kettős-tranzlációval*. Tehát $AB_\varphi, B_\varphi A \in B_\Phi$, ami bizonyítandó volt.

Érvényes továbbá a következő:

2. tétel. Egy félcsoporth akkor és csak akkor egységelemes, ha csak *belső kettős-tranzlációja van*.

Bizonyítás. Legyen a Φ félcsoporth egységeleme ε . Ekkor (1) miatt Φ bármely A kettős-tranzlációjára

$${}^A\alpha = {}^A(\varepsilon\alpha) = ({}^A\varepsilon)\alpha, \quad \alpha^A = (\alpha\varepsilon)^A = \alpha({}^A\varepsilon),$$

továbbá (2) miatt ${}^A\varepsilon = \varepsilon({}^A\varepsilon) = ({}^A\varepsilon)\varepsilon = {}^A\varepsilon$, amikből következik, hogy Φ bármely A kettős-tranzlációja egyenlő az ${}^A\varepsilon (\in \Phi)$ elemmel indukált *belső kettős-tranzlációval*, azaz $A = B_{{}^A\varepsilon}$. Megfordítva, ha Φ -nek minden kettős-tranzlációja *belső*, akkor az identikus leképezéspárnak is *belső kettős-tranzlációnak* kell lennie. Ebből következik, hogy Φ -nek van egységeleme.

A fentiekből látszik, hogy egy félcsoporthnak általában több maximális barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthja van. Az alábbiakban néhány olyan félcsoporthosztályt adunk meg, amelyekhez tartozó félcsoporthoknak egyetlen maximális barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthja van.

3. tétel. Ha a Φ félcsoporthban érvényes az egyoldali leosztási szabály, akkor Φ -nek egyetlen maximális barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthja van.

Bizonyítás. Tegyük fel, hogy Φ -ben érvényes a jobboldali leosztási szabály azaz $\alpha\gamma = \beta\gamma$ fennállásából következik az $\alpha = \beta$ egyenlőség. Jelölje A, B a Φ két tetszőszerinti kettős-tranzlációját. (2) és (1) ismételt felhasználásával kapjuk a következőt:

$$({}^A\alpha)^B\gamma = ({}^A\alpha)({}^B\gamma) = {}^A(\alpha({}^B\gamma)) = {}^A((\alpha^B)\gamma) = ({}^A(\alpha^B))\gamma.$$

Ebből a feltevés miatt

$$({}^A\alpha)^B = {}^A(\alpha^B)$$

következik, azaz bármely két kettős-tranzláció barátságos, ami bizonyítandó volt.

4. tétel. Ha a Φ félcsoporthnak bármely eleme felírható két elem szorzataként, akkor Φ -nek egyetlen maximális barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthja van.

Kiegészítés. Ilyen félcsoporthok például a következők:

- A bal- (ill. jobb-) egységelemes félcsoporthok;
- Azok a félcsoporthok, amelyekben minden elem idempotens;
- A NEUMANN-féle reguláris félcsoporthok.

Bizonyítás. Tegyük fel, hogy Φ bármely α eleme $\alpha = \beta\gamma$ alakban írható fel. Ekkor (1) ismételt felhasználásával kapjuk a következőt:

$$({}^A\alpha)^B = ({}^A(\beta\gamma))^B = (({}^A\beta)\gamma)^B = ({}^A\beta)(\gamma^B) = {}^A(\beta(\gamma^B)) = {}^A((\beta\gamma)^B) = {}^A(\alpha^B).$$

Eszerint bármely két kettős-tranzláció barátságos, tehát Φ -nek egyetlen maximális barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthja van.

3. Ezután rátérünk a félcsoporthok bővítéseinek vizsgálatára.

Legyen E a Φ félcsoporthnak egy bővítése az F zéruselemes félcsoporthtal. Az $\langle a, b \rangle \in \Phi$ elemek halmazát, ahol $a, b \neq 0$ és $ab \neq 0$, faktorrendszernek nevezzük, s Ψ -vel jelöljük. Ψ lehet az üres halmaz is, mégpedig akkor és csakis akkor, ha F_0 félcsoporth. Világos, hogy az asszociativitásból kifolyólag a faktorrendszerre $a, b, c \neq 0$, $abc = 0$ esetén

$$\langle ab, c \rangle = \langle a, bc \rangle, \langle ab, c \rangle = a * \langle b, c \rangle, \langle a, b \rangle * c = \langle a, bc \rangle, \langle a, b \rangle * c = a * \langle b, c \rangle \quad (6)$$

érvényes aszerint, hogy

$$ab, bc \neq 0; ab \neq 0, bc = 0; ab = 0, bc \neq 0; ab = 0, bc = 0.$$

Az E -ben értelmezett $*$ művelet szerint F_0 minden a eleme Φ -nek egy $[a]$ kettős-tranzlációját indukálja, mivel Φ ideálja E -nek. Tekintsük E -ben az F_0 által generált félcsoporthot s jelöljük ezt $\{F_0\}$ -val. Nyilvánvaló, hogy $\{F_0\} \supseteq F_0 \cup \Psi$. A Φ félcsoporthnak E -ben az $\{F_0\}$ elemeivel indukált kettős-tranzlációinak $[\{F_0\}]$ halmaza nyilvánvalóan tartalmazza az $[F_0] \cup [\Psi]$ halmazt. $[\{F_0\}]$ barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthja Φ -nek. Az $a \rightarrow [a]$ hozzárendelés az F -nek olyan leképezése $[\{F_0\}]$ -ba, amely az $a \neq 0$ esetén egyértelmű, a 0-nak megfelelő halmaz pedig tartalmazza Ψ -t és

$$[a][b]\alpha = \begin{cases} [ab]\alpha, \\ \langle a, b \rangle\alpha, \end{cases} \quad \alpha[a][b] = \begin{cases} \alpha[ab], \\ \alpha\langle a, b \rangle, \end{cases} \quad (7)$$

aszerint, hogy $ab \neq 0$, illetve $ab = 0$. Az F félcsoporthnak egy ilyen leképezését az F elágazó homomorfizmusának nevezzük a Φ egy barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthjára.

Megfordítva, ha valamely F zéruselemes és Φ tetszésszerű félcsoporth esetén létezik egy Ψ faktorrendszer a (6) feltétellel, és létezik az F -nek Φ egy $[\Psi]$ -t tartalmazó barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthjára való elágazó homomorfizmusa, akkor létezik Φ -nek F -fel való bővítése. Az $E = F_0 \cup \Phi$ halmazban definiáljuk a $*$ műveletet a következőképpen:

$$a * b = \begin{cases} ab & (ab \neq 0), \\ \langle a, b \rangle & (ab = 0), \end{cases} \quad a * \alpha = [a]\alpha, \alpha * a = \alpha[a], \alpha * \beta = \alpha\beta. \quad (8)$$

E -ben a $*$ művelet asszociatív volta közvetlenül adódik az (1)–(7) alatti összefüggésekből.

Összefoglalva tehát kimondhatjuk a következő tételt:

5. tétel. Egy Φ félcsoporthoz akkor és csak akkor létezik valamely F zéruselemes félcsoporthoz való bővítése, ha megadható a (6) feltételt kielégítő Ψ faktorrendszer és van az F -nek a Φ egy, a $[\Psi]$ -t tartalmazó barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthoz való elágazó homomorfizmusa.

Ekkor az $E = F_0 \cup \Phi$ halmaz a (8) alatt definiált művelet szerint félcsoporthoz alkojt, s ez Φ -nek F -fel való egyik bővítése, továbbá ilyen módon állítható elő a Φ -nek F -fel való összes bővítése.

4. Végül az elmondottaknak néhány alkalmazását mutatjuk be.

a) Ha Φ egységelemes, akkor mint előbb láttuk, akkor Φ -nek csak belső kettős-tranzlációja van, s ezek félcsoporthoz izomorf magával Φ -vel. Ezért Φ -nek F -fel való bármely bővítése úgy áll elő, hogy vesszük az F -nek Φ -be való elágazó homomorfizmusát. (Lásd CLIFFORD [1] 2. tétel.)

b) Š. SCHWARZ [4] dolgozatában a következő két félcsoporthozkonstrukciót adja meg:

1°. Legyen F_0 és Φ közös elem nélküli csoport. Legyen φ az F_0 -nek Φ -be való homomorf leképezése. Az $E = F_0 \cup \Phi$ halmazban definiáljuk a következő műveletet:

$$a * b = ab, \quad a * \alpha = \varphi(a)\alpha, \quad \alpha * a = \alpha\varphi(a), \quad \alpha * \beta = \alpha\beta.$$

E egységelemes félcsoport, Φ ideálja E -nek.

Ezt a konstrukciót a következőképpen is megadhatjuk.

A $F = F_0 \cup \{0\}$ halmaz a $0 \cdot 0 = 0$, $0 \cdot a = a \cdot 0 = 0$ ($a \in F_0$) definíciók szerint zéruselemes félcsoport. Most F_0 félcsoport lévén a Ψ faktorrendszer az üres halmaz. Továbbá Φ egységelemes lévén, egyetlen maximális barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthoz van, a belső és az izomorf magával Φ -vel. Mindezek alapján F -nek Φ -ba való elágazó homomorfizmusa éppen az F_0 -nek Φ -be való $a \rightarrow [a] = \varphi(a)$ homomorf leképezése. Az $E = F_0 \cup \Phi$ halmazban a fenti módon értelmezve egy műveletet, E félcsoport és ez a Φ -nek egyik bővítése az $F = F_0 \cup \{0\}$ félcsoporthoz. Az is nyilvánvaló Φ -nak az F -fel való minden bővítése így adható meg.

2°. Legyen Φ egy csoport és a egy, nem a Φ -ben fekvő elem. Legyen ϱ a G egy rögzített eleme. Az $E = \{a\} \cup \Phi$ halmazban definiáljuk a műveletet a következőképpen: $a * a = \varrho^2$, $a * \alpha = \varrho\alpha$, $\alpha * a = \alpha\varrho$, $\alpha * \beta = \alpha\beta$. Ekkor E félcsoport.

Ezt a konstrukciót a bővítések segítségével a következőképpen adhatjuk meg.

Legyen $F = \{a, 0\}$, amelyben $0 \cdot 0 = 0$, $0a = a \cdot 0 = 0$, $a \cdot a = 0$. A faktorrendszer egyetlen elemből áll, ez az $\langle a, a \rangle \in \Phi$. Másrészt Φ egységelemes lévén, egyetlen maximális barátságos kettős-tranzláció-félcsoporthoz izomorf Φ -vel. F -nek bármely elágazó homomorfizmusa Φ -be $a \rightarrow [a] = \varrho (\notin \Phi)$ leképezéssel adható meg. A (7) alatti $[a][a]\alpha = \langle a, a \rangle \alpha$, $\alpha[a][a] = \alpha \langle a, a \rangle$ összefüggésből következik, hogy $\langle a, a \rangle = \varrho^2$. Az $E = \{a\} \cup \Phi$, tehát Φ -nek az $F = \{a, 0\}$ félcsoporthoz való bővítése és az összes ezen az úton nyerhető.

c) KAUFMAN [2] dolgozatában leírja véges ciklikus félcsoporthoz ciklikus félcsoporthoz való bővítéseit.

Legyen $\Phi = \{\alpha\} = \alpha, \dots, \alpha_{n_2-r_2}, \alpha^{n_2-r_2+1}, \dots, \alpha^{n_2}$ ($\alpha^{n_2+1} = \alpha^{n_2-r_2+1}$), és $S = \{a\} = a, \dots, a^{n_1-r_1}, a^{n_1-r_1+1}, \dots, a^{n_1}$ ($a^{n_1+1} = a^{n_1-r_1+1}$). Két esetet különböztetünk meg aszerint, hogy $r_1 \geq 2$ vagy $r_1 = 1$. Az előbbi esetben S -nek nincs zéruseleme, a másodikban a^{n_1} S -nek zéruseleme. Ennek megfelelően az első esetben legyen $F = S \cup \{0\}$, a második esetben $F = S$.

A $\Phi = \{\alpha\}$ összes kettős-tranzlációi a következők:

$$[\varepsilon]: \alpha \rightarrow \alpha, \alpha \rightarrow \alpha$$

$$[\alpha]^t: \alpha \rightarrow \alpha^t \cdot \alpha, \alpha \rightarrow \alpha \cdot \alpha^t \quad (t = 1, \dots, n_2 - 1),$$

ezek halmazát jelölje D . $[\varepsilon]$ akkor és csakis akkor belső, ha $r_2 = n_2$, azaz Φ ciklikus csoport. ($[\alpha]^t$ $t=0$ esetén jelentse $[\varepsilon]$ -t.) Nyilvánvaló, hogy $[\alpha]^{n_2} = [\alpha]^{n_2 - r_2}$.

1°. Tekintsük az első esetet. Mivel most $F_0 = S$ félcsoport, azért Ψ üres. F -nek D -be való elágazó homomorfizmusait pontosan azok az $a \rightarrow [\alpha]^t$ leképezések szolgáltatják, amelyekre $t=0$ vagy $r_2 | r_1 t$ és $(n_1 - r_1 + 1)t \geq n_2 - r_2$. Ezért érvényes a következő állítás:

Az $\{\alpha\}$ félcsoportnak akkor és csakis akkor van bővítése az $\{\alpha\}$ ($r_1 \geq 2$) félcsoporttal, ha létezik olyan t szám, amelyre $t=0$, vagy $t \neq 0$ esetén $r_2 | r_1 t$, $(n_1 - r_1 + 1)t \geq n_2 - r_2$ teljesül. Ekkor a bővítés a következőképpen adható meg: Az $E = \{a\} \cup \{\alpha\}$ halmazban a $*$ műveletet az

$$a^i * a^k = a^{i+k}, a * \alpha = [\alpha]^t \alpha = \alpha * a = \alpha [\alpha]^t = \alpha^{t+1}, \alpha^i * \alpha^k = \alpha^{i+k}$$

relációkkal definiáljuk.

2°. A második esetben $F = S$, $F_0 = a, \dots, a^{n_1-1}$, ahol F_0 nem félcsoport. A Ψ faktorrendszert azok az $\langle a^i, a^k \rangle$ elempárok alkotják, amelyekre $i+k = n_1$. Az F -nek D -be való elágazó homomorfizmusait most is $a \rightarrow [a]^t$ alakban adhatjuk meg. (7) miatt $\langle a^i, a^k \rangle * \alpha = [\alpha]^i [\alpha]^{kt} \alpha, \alpha * \langle a^i, a^k \rangle = \alpha [\alpha]^i [\alpha]^{kt}$, amiből következik, hogy $\langle a^i, a^k \rangle = \alpha^m$ minden i, k -ra ($i+k = n_1$). Ezt figyelembe véve az $a \rightarrow [a]^t$ leképezés akkor és csakis akkor elágazó homomorfizmusa F -nek, ha 1. $t=0$ (s ez akkor és csakis akkor következhet be, ha $[\varepsilon]$ belső kettős-tranzláció, azaz $\{\alpha\}$ ciklikus csoport); 2. $t \neq 0$ esetén $m = n_1 t$ vagy $r_2 | m - n_1 t$ és $n_1 t \geq n_2 - r_2$ ($m \neq n_1 t$) teljesül.

Összefoglalva, az $\{\alpha\}$ félcsoportnak akkor és csakis akkor van bővítése az $\{a\}$ ($r_1 = 1$) félcsoporttal, ha léteznek olyan m és t egész számok, amelyekre teljesül a következő feltételek egyike

1. $t=0$ és $n_2 = r_2$, $m = n_2$, azaz $\{\alpha\}$ ciklikus csoport;

2. $m = n_1 t$ vagy $m \neq n_1 t$ és $r_2 | m - n_1 t$, $n_1 t \geq n_2 - r_2$ ($t \neq 0$). A bővítés a következőképpen adható meg: Az $E = \{\{a\} \setminus a^{n_1}\} \cup \{\alpha\}$ halmazban műveletet az

$$a^i * a^k = \begin{cases} a^{i+k} & i+k < n_1, \\ a^{m+s} & i+k \geq n_1, i+k = n_1 + s, \end{cases}$$

$a * \alpha = [\alpha]^t \alpha, \alpha * a = \alpha [\alpha]^t = \alpha^{t+1}$ $\alpha^i * \alpha^k = \alpha^{i+k}$ relációkkal definiáljuk.

IRODALOM

- [1] CLIFFORD, A. H.: Extensions of semigroups, *Transactions of the American Math. Soc.* **68** (1950), 165–173.
- [2] Кауфман, А. М.: Ассоциативные системы с идеально разрешимым рядом длины два, *Ученые Записки Ленинградский Гос. Пед. Ин-та им. А. И. Герцена*, **89** (1953), 67–93.
- [3] RÉDEI, L.: Csoportok és gyűrűk holomorfelmélete, *MTA III. Osztályának Közleményei*, **4** (1954), 27–48.
- [4] SCHWARZ, S.: Semigroups in which every proper subideal is a group, *Acta Sci. Math.* **21** (1960), 125–134.
- [5] VAN LEEUWEN, L. C. A.: On the holomorphs of a ring, *Nederl. Akad. Wet., Proc., Ser. A* **61** (1958), 162–169.

О РАСШИРЕНИИ ПОЛУГРУПП

Я. СЕНДРЕИ

Пара отображений полугруппы Φ в себе, удовлетворяющая условиям (1)–(4), называется двойным сдвигом. При помощи двойных сдвигов полугруппы задается необходимое и достаточное условие для существования Клиффордова расширения E полугруппы Φ с помощью полугруппы F с нулем, т. е. полугруппы E , в которой Φ — двусторонний идеал и выполняется $E/\Phi \approx F$. Результат является усилением результатов Клиффорда [1]. Методам, изложенным здесь, оказываются просто сконструируемыми полугруппы, заданные Шварцем [4] и Кауфманом [2].

ÜBER DIE ERWEITERUNGEN VON HALBGRUPPEN

Von

J. SZEENDREI

Unter einer Doppeltranslation einer Halbgruppe Φ verstehen wir eine Doppelabbildung (ein geordnetes Paar von Abbildungen) der Halbgruppe Φ in sich, die die Bedingungen (1)–(4) erfüllen. Mit Hilfe der Doppeltranslationen wird eine notwendige und hinreichende Bedingung gegeben dafür, daß eine CLIFFORDSche Erweiterung E einer Halbgruppe Φ mit einer Halbgruppe F (mit Nullelement) existiere, d. h. in der Halbgruppe E die Halbgruppe Φ ein zweiseitiges Ideal sei und es gilt $E/\Phi \approx F$. Dieses Ergebnis verschärft die Resultate von CLIFFORD [1], Ferner, die hier betrachtete Konstruktion liefert die von SCHWARZ [4] und KAUFMAN [2] gegebenen Erweiterungen von speziellen Halbgruppen.

TARTALOMJEGYZÉK

Tanulmányok a természettudományok köréből

<i>Kiss István</i> : A plimorfizmus fellépése és a sejtek abnormis kialakulása egy <i>Chlorococcales</i> -tömegtermelésben	3
<i>Kiss István</i> : A meteoropathia egy igen feltűnő esetének bioszínptikus elemzése Maucha Rezső korábbi vizsgálata alapján	29
<i>Benkő Sándor, Csapó Gábor és Kiss István</i> : Az emberi eosinophil-sejtek számbeli ingadozásának és a növényi mikroszervezetek tömeges felszaporodásának szinoptikus meteorobiológiai vizsgálata	45
<i>Véghné Varga Izabella</i> : Kultúrhatás a szegedi Fehértó őszikesének mikrovegetációjában	69
<i>Wellesz Teréz</i> : Előzetes közlemény a Szegedi Alfa olajlen szövettani vizsgálatához	83
<i>Jósa Zoltán</i> : A Felső-Tisza Ciliata-faunájának faunisztikai, ökológiai és cönológiai vizsgálata	93
<i>Megyeri János</i> : Adatok a nagybárkányi és a siroki <i>Sphagnum</i> -lápok vízfajánájának ismeretéhez	115
<i>Megyeri János</i> : Összehasonlító hidrofaunisztikai vizsgálatok Albániában	227
<i>Megyeri János és Takács Ferenc</i> : A kénsavas ammónia alkalmazása a rizs állati kártevői ellen	151
<i>Klebniczki József</i> : Adatok a Marosköz népség- és településföldrajzához	157
<i>Moholi Károly</i> : Csongrád megye művelési ágankénti megoszlásának alakulása a XIX. század közepétől napjainkig	171
<i>Forgách Géza és Siposné Kedves Éva</i> : Ásott kutak vizének kémiai vizsgálata	195
<i>Kóbor Jenő, Bernáth Gábor és Koczka Károly</i> : Az N-alkil-papaverinium-jodid és az N-alkil-1,2,3,4-tetrahydro-papaverinium-jodid homológok papírkromatográfiás vizsgálata normál primer alkoholok: víz rendszerekben	201
<i>Koczka Károly és Kóbor Jenő</i> : Tanulmány az 1-cián-6,7-dimetoxi-tetrahydro-izokinolin térkémiájáról	207
<i>Nagy Pál</i> : Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata, II.: 2-oxi-benzalanilin hidrolízise etanol-víz oldószerkelegyen	215
<i>Nagy Pál</i> : Schiff-bázisok kinetikai vizsgálata, III.: 2-oxibenza-4'-oxianilin hidrolízise etanol-víz oldószerkelegyen	223
<i>Siposné Kedves Éva</i> : Hazai harmadkori barnakőszének bitümen és huminsav tartalmának néhány kérdése	229
<i>Papp Zoltán</i> : Vegyes Abel-féle csoportok széthasíthatóságáról	239
<i>Szendrei János</i> : Félcsoportok bővítéséről	243

СОДЕРЖАНИЕ

Очерки по естественным наукам

<i>Киш, И.</i> : Биосинтетический анализ паразитического случая метеоропатии на основе прежнего исследования R. Maucha	29
<i>Киш, И.</i> : Появление полиморфизма и аномальное образование клеток в массовой продукции- <i>Chlorococcales</i>	3

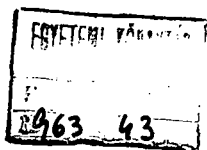
Бенкё, Ш., Чапо, Г., Киш, И.: Синоптическое метеоробиологическое исследование численного колебания человеческих эозинофильных-клеток и массового размножения растительных микроорганизмов	45
Вегне И. Варга: Культурное действие в мировегетации солончаков сегедского Фехерто	69
Веллес, Т.: Предварительные сообщения к гистологическим исследованиям сегедского лёна-кудряша "Alfa"	83
Ножа, З.: Фаунистическое, экологическое и цэнологическое исследование Фауны- <i>Ciliata</i> верховья-Тиссы	93
Медери, И.: Данные знанию водной-фауны сфагновых болот деревней Широ и Надьбаркань	115
Медери, И.: Сравнительные гидрофаунистические исследования в Албании	227
Медери, И. и Такач, Ф.: Применение сернокислого аммиака против животных вредителей риса	151
Клебницки, И.: Данные к географию народонаселения и поселения Марошсег	157
Мохоли, К.: Формирование разделения области Чонград по культурному занятию с середины XIX в. до наших дней	171
Форач, Г. и Широке Е. Кедвеш: Химические исследования вод выкопанных колодцев	195
Кобор, И., Бернат, Г. и Коцка, К.: Бумажно-хроматографическое исследование гомологов N-alkyl-papaverinum-jodid и N-alkyl-1,2,3,4-tetrahydro-papaverinum-jodid в сисемах п-первичных алколов: воды	201
Коцка, К. и Кобор, И.: Очерк о стереохимии 1-cian-6,7-dimethoxy-py-tetrahydro-isochinolin	207
Надь, П.: Кинетическое исследование баз-Schiff, II. Гидролиз 2-oxibenzal-anilin в растворительной смеси этанола с водой	215
Надь, П.: Кинетическое исследование баз-Schiff, III. Гидролиз 2-oxibenzal-4-oxi-anilin в растворительной смеси этанола с водой	223
Шипошне Е. Кедвеш и Кедвеш, М.: Некоторые вопросы битумного и гуминово-кислотного содержания отечественных третичных бурых углей	229
Папп, З.: О проблеме расщепляемости смешанных абелевых групп	239
Сендреи, Я.: О расширении полугрупп	243

INHALT

Studien aus dem Bereiche der Naturwissenschaften

Kiss, I.: Das Auftreten des Polymorphismus und die abnorme Entwicklung der Zellen in einer Massenproduktion der <i>Chlorococcales</i>	3
Kiss, I.: Biosynoptische Analyse eines auffallenden Falles der Meteoropathie auf Grund einer früheren Untersuchung von R. Maucha	29
Benkő, S., Csapó, G., und Kiss, I.: Synoptische meteorobiologische Untersuchung der zahlenmässigen Schwankungen der menschlichen Eosinophil-Zellen und des massenhaften Anwachsens der pflanzlichen Mikroorganismen	45
Frau I. Végh: Kultureinwirkung auf die Mikrovegetation des Ursodabodens von Szeged-Fehértó	69
Wellesz, T.: Vorläufige Mitteilung über histologische Untersuchungen des Ohlflachses „Szegeder Alfa“	83
Jósa, Z.: Faunistische; ökologische und zöologische Untersuchung der <i>Ciliaten</i> -Fauna der oberen Tisza	93
Megyeri, J.: Beiträge zur Wasserfauna der <i>Sphagnum</i> -Moore bei Sirok und Nagybárány	115
Megyeri, J.: Vergleichende hydrofaunistische Untersuchungen in Albanien	227
Megyeri, J. und Takács, F.: Schwefelsaures Ammoniak im Kampfe gegen die tierischen Reisschädlinge	151
Klebniczki, J.: Daten zu der Bevölkerungs- und Siedlungsgeographie des sog. Marosszög	157
Moholi, K.: Die Gestaltung der Anbauflächen der nach Betriebszweigen im Komitat Csongrád seit der Mitte des XIX. Jahrhunderts bis heute	171
Forgách, G. und Kedves, E.: Chemische Untersuchung der Gewässer von gegrabenen Brunnen	195

<i>Kóbor, J., Bernáth, G. und Koczka, K.:</i> Papierchromatographische Untersuchung von den Homologen N-alkyl-papaverinium-jodid und N-alkyl-1,2,3,4-tetrahydro-papaverinium-jodid in n. primären Alkohol: Wasser-systemen	201
<i>Koczka, K. und Kóbor, J.:</i> Untersuchung über die Raumchemie des 1-Zyan-6,7-dimethoxy-pi-tetrahydro-isokinolins	207
<i>Nagy, P.:</i> Kinetische Untersuchung der Hydrolyse der schiffschen Basen, II.: Hydrolyse von 2-Oxybensalanilin im Lösungsgemisch von Etanol-Wasser	215
<i>Nagy, P.:</i> Kinetische Untersuchung der Hydrolyse der schiffschen Basen, III.: Hydrolyse von 2-Oxybensal-4-Oxyanilin im Lösungsgemisch von Etanol-Wasser	223
<i>Kedves, E. und Kedves, M.:</i> Einige Fragen betreffs des Bitumen- und Huminsäuregehaltes von ungarländischen tertiären Braunkohlen	229
<i>Papp, Z.:</i> On the splitting problem of mixed abelian groups	239
<i>Szendrei, J.:</i> Über die Erweiterungen von Halbgruppen	243



Kiadásért felelős a Szegedi Pedagógiai Főiskola igazgatója

Megjelenés: 1962. november.

Féldányszám: 500; Terjedelem: 21.75 (A/5) iv + 1 melléklet

Készült: linószedéssel, íves magasnyomással az MSz 5601-59. sz. szabvány szerint

Szegedi Nyomda Vállalat 62-2325